

**PENGUNAAN PROBLEM BASED LEARNING DALAM
PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI METODE
DEMONSTRASI DAN DISKUSI DITINJAU
DARI MOTIVASI BELAJAR SISWA
TERHADAP PRESTASI BELAJAR
SISWA DI SMA**



Skripsi

Oleh :

**Fahrizal Eko Setiono
NIM K2306027**

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2010

**PENGUNAAN PROBLEM BASED LEARNING DALAM
PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI METODE
DEMONSTRASI DAN DISKUSI DITINJAU
DARI MOTIVASI BELAJAR SISWA
TERHADAP PRESTASI BELAJAR
SISWA DI SMA**

**Oleh :
Fahrizal Eko Setiono
NIM K2306027**

Skripsi

Ditulis dan Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Dari Persyaratan Dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan Program Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2010**

PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Sarwanto, S.Pd, M.Si
NIP. 19690901 199403 1 002

Drs. Sutadi Waskito, M.Pd
NIP. 19500522 197603 1 001

PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta dan diterima untuk memenuhi sebagian dari persyaratan guna mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Pada hari :

Tanggal :

Tim Penguji Skripsi :

	Nama Terang	Tanda Tangan
Ketua	: Drs. Supurwoko, M.Si NIP. 19630409 199802 1 001	()
Sekretaris	: Elvin Yusliana E, S.Pd, M.Pd NIP. 19770717 200501 2 002	()
Anggota I	: Dr. Sarwanto, S.Pd, M.Si NIP. 19690901 199403 1 002	()
Anggota II	: Drs. Sutadi Waskito, M.Pd NIP. 19500522 197603 1 001	()

Disahkan oleh

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sebelas Maret Surakarta

Dekan,

Prof. Dr. H. M. Furqon Hidayatullah, M.Pd
NIP. 19600727 198702 1 001

ABSTRAK

Fahrizal Eko Setiono. PENGUNAAN *PROBLEM BASED LEARNING* DALAM PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI METODE DEMONSTRASI DAN DISKUSI DITINJAU DARI MOTIVASI BELAJAR SISWA TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWA DI SMA. Skripsi, Surakarta : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Sebelas Maret Surakarta, Juli 2010.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) perbedaan prestasi belajar siswa antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi; (2) perbedaan prestasi belajar antara siswa dengan motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah; (3) interaksi antara penggunaan *problem based learning* dengan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain faktorial 2×3 . Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Mojolaban. Sampel diambil dengan teknik *cluster random sampling*, didapat dua kelas sebagai sampel penelitian, masing-masing terdiri atas 34 siswa. Pengumpulan data dilakukan dengan angket, observasi, dan tes. Analisis data menggunakan uji anava dua jalan dengan isi sel tak sama kemudian dilanjutkan dengan uji komparasi ganda metode Scheffe dengan taraf signifikansi 0,05.

Hasil penelitian menunjukkan: (1) tidak ada perbedaan prestasi belajar siswa antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi, sehingga siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan *problem based learning* melalui metode demonstrasi mendapatkan prestasi belajar yang sama dengan siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan *problem based learning* melalui metode diskusi; (2) ada perbedaan prestasi antara siswa dengan motivasi belajar siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah. Selanjutnya dari uji komparasi ganda diperoleh bahwa motivasi belajar siswa kategori tinggi memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar siswa hampir sama dengan motivasi belajar siswa kategori sedang, motivasi belajar siswa kategori tinggi memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar lebih baik dari pada motivasi belajar siswa kategori rendah, dan motivasi belajar siswa kategori sedang memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar siswa hampir sama dengan motivasi belajar siswa kategori rendah; (3) tidak ada interaksi antara penggunaan

problem based learning dan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa. Antara penggunaan *problem based learning* dan motivasi belajar siswa memberikan pengaruh sendiri-sendiri terhadap prestasi belajar pada siswa.

Kata Kunci : *problem based learning*, metode demonstrasi, metode diskusi, motivasi belajar, prestasi belajar.

ABSTRACT

Fahrizal Eko Setiono. USING PROBLEM BASED LEARNING IN PHYSICS LEARNING THROUGH DEMONSTRATION METHOD AND DISCUSSION METHOD PERCEIVED FROM STUDENT LEARNING MOTIVATION TO STUDENT STUDY ACHIEVEMENT IN SENIOR HIGH SCHOOL. Thesis, Surakarta : Teacher Training And Education Faculty. Sebelas Maret University Surakarta, July 2010.

The research aims are to know: (1) the difference student study achievement between using problem based learning through demonstration method and discussion method; (2) the difference of study achievement along student with high learning motivation, medium, and low; (3) interaction between using problem based learning with learning motivation to student study achievement.

This research use experiment method with factorial design 2×3 . The population in this research are entire students of X class in SMA N 1 Mojolaban. The sample is taken with cluster random sampling technique and obtained two classes as a research sample, each classes consist of 34 students. Data collecting use questionnaire, observation, and test. Data analysis use anava test with different content of cell, furthermore use double comparison of Scheffe method with level of significance 0,05.

The result of research shows: (1) there is no difference student study achievement between using problem based learning through demonstration method and discussion method, so the student that is given learning with problem based learning approach through demonstration method obtain same study achievement with the student that is given learning with problem based learning approach through discussion method; (2) there is a difference of study achievement along student with high learning motivation, medium, and low. Furthermore from the result of double comparison test obtained that student learning motivation high category give same influence with student learning motivation medium category, student learning motivation high category give better influence with student learning motivation low category, and student learning motivation medium category give same influence with student learning

motivation low category; (3) there is no interaction between using problem based learning with learning motivation to student study achievement. Between using problem based learning and student learning motivation give the each influences to student study achievement.

Keywords: problem based learning, demonstration method, discussion method, learning motivation, study achievement

MOTTO

- ❖ Sesungguhnya Allah tidak mengubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. (QS. Ar-Ra'du:11)
- ❖ Menuntut ilmu itu wajib bagi setiap muslim laki-laki dan muslim perempuan. (Hadist)
- ❖ Orang yang sukses akan berbuat untuk memulai sedangkan orang gagal berfikir untuk memulai. (Penulis)
- ❖ Sukses diraih dengan ketulusan doa dan kesungguhan ikhtiar. (Penulis)

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada:

- ✚ Ayahanda dan Ibunda tercinta
- ✚ Adikku tersayang (Anisa F.I dan Arina Z.H)
- ✚ Ika Candra S, terima kasih atas dukungannya selama ini
- ✚ Teman-teman Kos Nusa Asri
- ✚ Teman-teman Fisika 2006

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian dari persyaratan guna mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Banyak hambatan yang menimbulkan kesulitan dalam penyelesaian penulisan Skripsi ini, namun berkat bantuan dari berbagai pihak akhirnya kesulitan tersebut dapat diatasi. Oleh karena itu, atas segala bentuk bantuannya penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. H.M. Furqon Hidayatullah, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta
2. Ibu Dra. Hj. Kus Sri Martini, M.Si. selaku Ketua Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta
3. Ibu Dra. Rini Budiharti, M.Pd, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan P.MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta
4. Bapak Drs. Sutadi Waskito, M.Pd. selaku Koordinator Skripsi Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan P.MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta sekaligus selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Skripsi ini
5. Bapak Dr. Sarwanto, S.Pd, M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan Skripsi ini
6. Rekan- rekan mahasiswa Fisika 2006 serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan baik moral maupun spiritual kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam Skripsi ini masih ada kekurangan. Namun demikian, penulis berharap semoga Skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan penelitian pendidikan.

Surakarta, Juli 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN ABSTRAK	v
HALAMAN MOTTO	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan Masalah	8
D. Perumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II. KAJIAN TEORI, KERANGKA BERFIKIR, DAN	
PENGAJUAN HIPOTESIS	10
A. Kajian Teori	10
1. Hakikat Belajar	10
a. Pengertian Belajar	10
b. Prinsip-prinsip belajar	11
c. Teori-Teori Belajar	13
d. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Belajar	19
e. Motivasi Belajar Siswa	20
f. Tujuan Belajar	22

g. Prestasi Belajar Siswa	22
2. Hakikat Mengajar	25
a. Pengertian Mengajar	25
3. Pendekatan Pembelajaran	26
a. Pendekatan <i>Problem Based Learning</i>	26
b. Komponen-komponen <i>Problem Based Learning</i>	28
4. Metode Mengajar	29
a. Metode Demonstrasi	29
b. Metode Diskusi	31
5. Hakikat Fisika	33
6. Kalor	34
a. Pengertian Kalor	34
b. Kapasitas Kalor dan Kalor Jenis	36
c. Kalor Laten	38
d. Azas Black	39
B. Penelitian yang Relevan	42
C. Kerangka Berpikir	43
D. Pengajuan Hipotesis	46
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	47
A. Tempat dan Waktu Penelitian	47
B. Metode Penelitian	47
C. Populasi dan Sampel	48
D. Variabel Penelitian	48
1. Variabel Bebas	49
2. Variabel Terikat	50
E. Teknik Pengumpulan Data	50
F. Instrumen Penelitian	51
1. Uji Instrumen Angket	52
a. Validitas Angket	52
b. Reliabilitas Angket	52

2. Uji Coba Instrumen Tes	53
a. Taraf Kesukaran	53
b. Daya Pembeda	54
c. Validitas	55
d. Reliabilitas	55
e. Kriteria Soal Yang Dipakai	56
G. Teknik Analisis Data	56
1. Analisis Data Motivasi	56
2. Uji Kesamaan Kemampuann Awal	57
3. Uji Prasyarat Analisis	58
a. Uji Normalitas	58
b. Uji Homogenitas	59
3. Pengujian Hipotesis	60
a. Uji Analisis Variansi (Anava) Dua Jalan	60
b. Uji Lanjut Anava	64
BAB IV HASIL PENELITIAN	66
A. Deskripsi Data	66
1. Data Kemampuan Awal Siswa	66
2. Data Motivasi Belajar Siswa	68
3. Data Prestasi Belajar Siswa	70
4. Data <i>Performance</i> Siswa	72
B. Uji Kesamaan Kemampuan Awal Siswa	73
C. Uji Prasyarat Analisis	73
1. Uji Normalitas	73
2. Uji Homogenitas	74
D. Hasil Pengujian Hipotesis	75
1. Hasil Analisis Variansi Dua Jalan	75
2. Hasil Uji Lanjut Anava	76
D. Pembahasan Hasil Analisis Data	77
E. Keterbatasan dan Kelebihan Penelitian	81
BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN	83

A. Kesimpulan	83
B. Implikasi Hasil Penelitian	83
C. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN	89

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Kejadian Eksternal Berpengaruh Terhadap Proses Internal	18
Tabel 2.2 Sintaks <i>Problem Based Learning</i>	27
Tabel 2.3 Kalor Jenis Beberapa Zat pada suhu 25 °C	37
Tabel 2.4 Kalor Laten Beberapa Zat (pada tekanan 1 atm)	39
Tabel 3.1 Desain Penelitian	48
Tabel 3.2 Persiapan Uji Anava Dua Jalan Isi Sel Tak Sama	61
Tabel 3.3 Rangkuman Anava	63
Tabel 4.1 Rangkuman Data Kemampuan Awal Siswa	66
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Awal Siswa Kelompok Eksperimen Satu	67
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan Awal Siswa Kelompok Eksperimen Dua	67
Tabel 4.4 Rangkuman Data Motivasi Belajar Siswa	68
Tabel 4.5 Kategori Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen Satu	68
Tabel 4.6 Kategori Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dua	69
Tabel 4.7 Rangkuman Data Prestasi Belajar Siswa	70
Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Data Prestasi Belajar Siswa Kelompok Eksperimen Satu	70
Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Data Prestasi Belajar Siswa Kelompok Eksperimen Dua	71
Tabel 4.10 Rangkuman Data <i>Performance</i> Siswa	72
Tabel 4.11 Rangkuman Anava Dua Jalan dengan Isi Sel Tak Sama	75
Tabel 4.12 Rangkuman Uji Lanjut Anava dengan Komparasi Ganda	77

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Skema peralatan Joule untuk menentukan kesetaraan kalor mekanik	35
Gambar 2.2 Diagram perubahan es menjadi air	41
Gambar 2.3 Paradigma Penelitian	45
Gambar 4.1 Histogram Data Kemampuan Awal Siswa Kelompok Eksperimen Satu	67
Gambar 4.2 Histogram Data Kemampuan Awal Siswa Siswa Kelompok Eksperimen Dua	68
Gambar 4.3 Diagram Data Motivasi Belajar Siswa Kelompok Eksperimen Satu	69
Gambar 4.4 Diagram Data Motivasi Belajar Siswa Kelompok Eksperimen Dua	69
Gambar 4.5 Histogram Data Prestasi Belajar Siswa Kelompok Eksperimen Satu	71
Gambar 4.6 Histogram Data Prestasi Belajar Siswa Kelompok Eksperimen Dua	71
Gambar 4.7 Diagram Data <i>Performance</i> Siswa	72

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1 Jadwal Penelitian dan Penyusunan Skripsi	89
Lampiran 2 Program Satuan Pembelajaran	90
Lampiran 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran dan LKS	100
Lampiran 4 Uji Kesamaan Keadaan Awal	158
Lampiran 5 Kisi-Kisi Uji Coba Angket Motivasi Belajar Siswa Tahap I	160
Lampiran 6 Instrumen Uji Coba Angket Motivasi Belajar Siswa Tahap I	161
Lampiran 7 Analisis Validitas dan Reliabilitas Angket Tahap I	162
Lampiran 8 Kisi-Kisi Uji Coba Angket Motivasi Belajar Siswa Tahap II	181
Lampiran 9 Instrumen Uji Coba Angket Motivasi Belajar Siswa Tahap II	162
Lampiran 10 Analisis Validitas dan Reliabilitas Angket Tahap I	163
Lampiran 11 Kisi-Kisi Angket Motivasi Belajar Siswa	186
Lampiran 12 Instrumen Angket Motivasi Belajar Siswa	187
Lampiran 13 Kisi-Kisi Soal Uji Coba Tes Prestasi Belajar Fisika ...	194
Lampiran 14 Soal Uji Coba Tes Prestasi Belajar Fisika	196
Lampiran 15 Lembar Jawaban Soal Uji Coba Tes Prestasi Belajar Fisika	206
Lampiran 16 Kunci Jawaban Soal Uji Coba Tes Prestasi Belajar Fisika	207
Lampiran 17 Analisis Derajat Kesukaran, Daya Pembeda, Validitas, dan Reliabilitas Soal Uji Coba Tes	208
Lampiran 18 Kisi-Kisi Soal Tes Prestasi Belajar Fisika	213
Lampiran 19 Soal Tes Prestasi Belajar Fisika	215
Lampiran 20 Lembar Jawaban Soal Tes Prestasi Belajar Fisika	223
Lampiran 21 Kunci Jawaban Soal Tes Prestasi Belajar Fisika	224

Lampiran 22	Panduan Pengamatan Afektif	225
Lampiran 23	Panduan Pengamatan Psikomotor	227
Lampiran 24	Panduan Penilaian <i>Performance</i> Kegiatan Demonstrasi	229
Lampiran 25	Panduan Penilaian <i>Performance</i> Kegiatan Diskusi	233
Lampiran 26	Daftar Siswa Sampel Penelitian	236
Lampiran 27	Data Induk Penelitian	237
Lampiran 28	Rekapitulasi Prestasi Belajar Fisika Siswa Kelas Eksperimen Satu	238
Lampiran 29	Rekapitulasi Prestasi Belajar Fisika Siswa Kelas Eksperimen Dua	239
Lampiran 30	Hasil Penilaian Performance Kegiatan Demonstrasi	240
Lampiran 31	Hasil Penilaian Performance Kegiatan Diskusi	241
Lampiran 32	Uji Keadaan Awal Siswa	242
Lampiran 33	Uji Homogenitas Data Motivasi Belajar Siswa	244
Lampiran 34	Uji Normalitas Data Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen Satu	246
Lampiran 35	Uji Normalitas Data Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dua	248
Lampiran 36	Uji Homogenitas Data Prestasi Belajar Siswa	250
Lampiran 37	Uji Normalitas Data Prestasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen Satu	252
Lampiran 38	Uji Normalitas Data Prestasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dua	254
Lampiran 39	Uji Anava	256
Lampiran 40	Uji Pasca Anava	261
Lampiran 41	Hasil Survei TIMSS	263
Lampiran 43	Foto Penelitian	264
Lampiran 42	Tabel-Tabel Statistik	266
Lampiran 44	Lembar Perijinan	274

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia menghadapi tantangan yang cukup berat karena dampak globalisasi. Untuk menghadapi dampak globalisasi tersebut, tentu saja diperlukan persiapan-persiapan yang cukup matang di semua aspek, termasuk aspek pendidikan. Kualitas pendidikan di Indonesia perlu ditingkatkan karena masih jauh tertinggal dibanding negara-negara lain. Berdasarkan hasil survey TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) tahun 2007 bidang *science*, Indonesia menduduki peringkat 35 dari 48 negara dengan nilai 427, padahal skor rata-rata internasional adalah 500 (Sumber: http://timss.bc.edu/timss2007/idb_ug.html). Hasil survey tersebut tentu saja menjadi salah satu indikator mengenai kondisi dan kualitas pendidikan di Indonesia yang perlu mendapat perhatian serius untuk ditingkatkan.

Rendahnya kualitas pendidikan di Indonesia berdampak pada rendahnya kualitas sumber daya manusianya. Sebagaimana data yang diperoleh oleh HDR (*Human Development Report*) hasil survey PBB tentang kualitas sumber daya manusia di dunia pada tahun 2009, Indonesia menduduki peringkat 111 dari 182 negara (Sumber: <http://hdr.undp.org/en/statistics/>). Peringkat ini masih jauh tertinggal di bawah negara-negara tetangga seperti Jepang, Malaysia, Singapura, Thailand, dan sebagainya.

Hal ini menjadi tantangan bagi bangsa Indonesia untuk segera meningkatkan kualitas sumber daya manusia yang salah satu caranya adalah meningkatkan kualitas pendidikan. Sebenarnya di dalam pembukaan Undang-Undang Dasar 1945 sudah jelas disebutkan tujuan pendidikan bangsa Indonesia yaitu "...untuk memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa,...". Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa pada hakikatnya tujuan pendidikan bangsa Indonesia adalah untuk mencerdaskan kehidupan bangsa yang pada akhirnya akan dapat meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia.

Undang-Undang No.20 tahun 2003 telah merumuskan fungsi pendidikan nasional. Fungsi tersebut adalah untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa, potensi peserta didik, agar menjadi manusia yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga Negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia maka sektor pendidikan memegang peranan yang sangat penting. Charles E. Silberman dalam Syaiful Sagala (2009: 5) menyatakan “Pendidikan merupakan usaha untuk mengembangkan seluruh aspek dan kepribadian manusia, baik dilihat dari aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor”. Hal ini sesuai dengan pengertian pendidikan dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Bab I Pasal 1 yang menyatakan bahwa

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. (UUSPN No. 20 Tahun 2003).

Pengembangan proses pendidikan perlu mendapatkan perhatian untuk mencapai tujuan pendidikan nasional tersebut. Hal ini dikarenakan bahwa dengan proses pendidikan yang baik maka diharapkan akan memperoleh hasil yang baik pula yaitu salah satunya adalah terbentuknya sumber daya manusia yang berkualitas dengan sifat-sifat yang telah diungkapkan sebelumnya. Ujung pangkal proses pendidikan dapat dicermati dari sisi proses pembelajarannya. Kualitas proses pembelajaran di dalam kelas, seperti kegiatan belajar mengajar dan sistem penilaian atau evaluasi yang digunakan merupakan faktor yang mempengaruhi mutu pendidikan.

Proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah suatu pekerjaan mendidik dan bukan semata-mata mengajar dalam arti teknis, harus terjadi interaksi yang merupakan komunikasi dua arah, sebab manusia pada dasarnya juga tumbuh dan berkembang dalam hubungan dengan sesamanya. Proses belajar yang

dilaksanakan dalam suasana satu arah kurang mendukung motivasi siswa untuk berpartisipasi penuh di dalam proses pembelajaran. Sehubungan dengan hal tersebut maka diperlukan pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi berprestasi siswa menjadi lebih baik lagi.

Proses belajar mengajar tersebut meliputi setiap mata pelajaran salah satunya ialah pelajaran Fisika, yang tergolong dalam Ilmu Pengetahuan Alam. Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang memiliki karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan ilmu pengetahuan yang lain. Oleh karena itu, proses belajar mengajar Fisika di sekolah juga menyesuaikan dengan karakteristik tersebut.

Fisika meliputi tiga karakteristik, yaitu: pengetahuan, proses, dan sikap ilmiah. Pengetahuan dalam Fisika berupa produk (hasil) seperti konsep, prinsip, hukum, dan teori. Proses dalam Fisika berkaitan dengan keterampilan untuk mendapat pengetahuan tersebut. Sikap Ilmiah merupakan sikap yang melandasi seseorang dalam memperoleh pengetahuan. Sebenarnya ketiga hal tersebut mencakup tiga domain dalam Taksonomi Bloom. Pengetahuan merujuk kepada domain kognitif. Proses merujuk pada domain psikomotorik. Sikap Ilmiah menunjukkan domain afektif.

Keberhasilan proses pembelajaran dapat dilihat dari prestasi siswa yang bersangkutan. Prestasi belajar siswa dalam proses pembelajaran dipengaruhi oleh beberapa faktor, tetapi secara umum dapat dibagi menjadi dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal yang mempengaruhi prestasi belajar siswa antara lain intelegensi, minat, bakat, motivasi, kesehatan jasmani, kesehatan rohani, dan lain-lain. Sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi prestasi belajar siswa antara lain guru, bahan pelajaran, metode mengajar, sarana dan prasarana, dan lain-lain.

Keberhasilan pembelajaran juga dapat dilihat dari kebermaknaan pembelajaran tersebut bagi seseorang. Saat ini, banyak dijumpai orang yang memiliki sikap mudah putus asa dan tidak terampil dalam memecahkan atau menghadapi suatu masalah, dan ini bisa menimbulkan tindakan-tindakan bodoh seperti bunuh diri dan tindakan-tindakan kriminal lainnya yang sering kita lihat pada media. Hal tersebut dimungkinkan karena orang tersebut tidak dilatih atau

diberikan pengetahuan sejak dini untuk memecahkan atau menghadapi suatu masalah. Karena hal tersebut maka diperlukan suatu pembelajaran yang melatih seseorang sejak dini untuk terampil memecahkan suatu masalah sehingga kelak dikemudian hari akan terbentuk sikap yang lebih terampil dalam menghadapi suatu permasalahan.

Sebagaimana diuraikan di atas bahwa salah satu faktor internal yang dapat mempengaruhi prestasi belajar siswa adalah motivasi. Motivasi disini dapat diartikan sebagai motivasi siswa untuk berprestasi. Motivasi siswa untuk berprestasi dapat dibagi menjadi dua yaitu motivasi intrinsik dan motivasi ekstrinsik. Motivasi intrinsik adalah motivasi yang berasal dari dalam diri siswa sedangkan motivasi ekstrinsik adalah motivasi yang berasal dari luar diri siswa. Prestasi belajar siswa lebih dipengaruhi oleh motivasi intrinsik dari diri siswa sendiri daripada motivasi ekstrinsiknya.

Motivasi merupakan sesuatu yang sangat penting dan kompleks. Menurut Mc. Donald dalam Sardiman A.M (2004: 74) motivasi mengandung tiga elemen penting, yaitu motivasi mengalami terjadinya perubahan energi pada individu, motivasi ditandai dengan munculnya rasa atau *feeling* dan afeksi seseorang dan motivasi akan dirangsang karena adanya tujuan. Jadi motivasi merupakan elemen yang sangat penting dalam proses pembelajaran yang dapat meningkatkan kebermaknaan dari proses belajar itu sendiri. Pada prakteknya, banyak sekali guru yang tidak memperhatikan faktor motivasi dalam kegiatan belajar mengajar. Kegiatan belajar mengajar hanya dilaksanakan sebagai transfer pengetahuan (*transfer of knowledge*) dari guru ke siswa. Banyak guru yang tidak memperhatikan motivasi siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran tersebut.

Selain motivasi, faktor yang mempengaruhi prestasi belajar siswa adalah pendekatan pembelajaran yang digunakan. Dalam pembelajaran, ada berbagai macam pendekatan yang dapat digunakan antara lain pendekatan konsep, pendekatan konstruktivistik, pendekatan kooperatif atau *Cooperative Learning*, pendekatan kontekstual atau *Contextual Teaching and Learning* (CTL), pendekatan pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) dan sebagainya.

Pendekatan dalam pembelajaran sudah tentu harus dikembangkan dan dilaksanakan melalui metode pembelajaran. Dalam pembelajaran, banyak sekali metode yang dapat digunakan antara lain metode diskusi, eksperimen, tanya jawab, demonstrasi, pemberian tugas, ceramah, dan sebagainya.

Dari berbagai banyak pendekatan di atas, maka ada pendekatan serta metode yang sesuai untuk bidang sains khususnya Fisika yaitu pendekatan pembelajaran berbasis masalah atau *problem based learning* (PBL) dengan metode demonstrasi dan diskusi. *Problem based learning* merupakan pembelajaran yang menyajikan masalah-masalah tertentu yang bersifat kontekstual kepada siswa untuk kemudian dipecahkan oleh siswa. Pembelajaran ini dapat melatih kemampuan dan keterampilan siswa dalam memecahkan suatu masalah.

Problem based learning merupakan merupakan suatu pembelajaran yang menyajikan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan. Masalah yang disajikan adalah masalah yang kontekstual atau masalah-masalah yang biasa dialami atau dilihat siswa dalam kehidupan sehari-hari. Pada pembelajaran berbasis masalah, siswa dituntut untuk melakukan pemecahan masalah-masalah yang disajikan dengan cara menggali informasi sebanyak-banyaknya, kemudian dianalisis dan dicari dari solusi dari permasalahan yang ada. Solusi dari permasalahan tersebut tidak mutlak mempunyai satu jawaban yang benar, artinya siswa dituntut pula untuk belajar secara kreatif. Siswa diharapkan menjadi individu yang berwawasan luas serta mampu melihat hubungan pembelajaran dengan aspek-aspek yang ada di lingkungannya. Jadi pendekatan *problem based learning* merupakan salah satu pendekatan yang sangat baik digunakan dalam pembelajaran karena akan melatih kemampuan dan keterampilan siswa dalam memecahkan suatu masalah.

Pendekatan *problem based learning* ini sesuai untuk mata pelajaran Fisika, tetapi implementasi pendekatan ini jarang digunakan oleh guru dalam kegiatan belajar mengajar. Hal ini disebabkan karena *problem based learning* memerlukan keterampilan guru untuk menyajikan masalah yang bersifat

kontekstual untuk selanjutnya digunakan sebagai bahan dalam mempelajari suatu materi. Masalah yang terjadi adalah sulitnya untuk mencari masalah yang bersifat kontekstual yang dapat mengarahkan pembelajaran Fisika pada suatu materi tertentu. Masalah lain pelaksanaan *problem based learning* dalam Fisika adalah menuntut kemampuan siswa untuk berfikir tingkat tinggi yaitu kemampuan berfikir untuk memecahkan masalah. Untuk dapat mencapai kemampuan berfikir tersebut, guru harus mendesain pembelajaran sedemikian rupa sehingga siswa dapat melakukan proses pemecahan dengan baik sehingga pembelajaran akan benar-benar bermakna bagi siswa.

Selain pendekatan dalam proses belajar mengajar, metode mengajar juga perlu dipertimbangkan keefektifannya sehingga dapat memberikan proses dan hasil yang baik dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. Metode yang dapat dikembangkan dalam proses belajar mengajar Fisika antara lain adalah metode demonstrasi dan diskusi.

Metode demonstrasi merupakan metode mengajar yang di dalamnya terdapat pertunjukan tentang proses terjadinya suatu peristiwa atau benda sampai pada penampilan tingkah laku yang dicontohkan agar dapat diketahui dan dipahami oleh peserta didik secara nyata (Syaiful Sagala, 2009: 210). Dalam pembelajaran Fisika metode demonstrasi memungkinkan siswa dapat mengamati suatu proses atau gejala dalam Fisika sehingga ia menemukan pengetahuan yang dapat menjelaskan proses tersebut. Metode demonstrasi ini sesuai untuk diaplikasikan dalam pembelajaran Fisika. Metode demonstrasi ini jarang digunakan dalam proses pembelajaran karena diperlukan persiapan-persiapan yang cukup matang untuk menyajikan suatu fenomena Fisika dalam pembelajaran. Hal ini menyebabkan beberapa guru merasa ragu-ragu untuk mengaplikasikan metode demonstrasi dalam pembelajaran.

Metode diskusi merupakan metode mengajar yang di dalamnya terdapat percakapan ilmiah yang responsif berisikan pertukaran pendapat yang dijalin dengan pertanyaan-pertanyaan problematis, pemunculan ide-ide, ataupun pendapat yang dilakukan oleh beberapa orang yang tergabung dalam kelompok itu yang diarahkan untuk memperoleh pemecahan masalahnya dan untuk mencari

kebenaran (Syaiful Sagala, 2009: 208). Jadi metode diskusi erat kaitannya dengan pemecahan masalah (*problem solving*) yang melibatkan keaktifan siswa di dalamnya sehingga metode ini sangat baik untuk diterapkan dalam kegiatan belajar mengajar Fisika. Namun dalam implementasi kegiatan diskusi di kelas, akan timbul masalah atau kendala yaitu biasanya siswa tidak semuanya terlibat aktif dalam kegiatan diskusi.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dipilih judul penelitian sebagai berikut: **"PENGUNAAN PROBLEM BASED LEARNING DALAM PEMBELAJARAN FISIKA MELALUI METODE DEMONSTRASI DAN DISKUSI DITINJAU DARI MOTIVASI BELAJAR SISWA TERHADAP PRESTASI BELAJAR SISWA DI SMA"**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kualitas sumber daya manusia Indonesia yang relatif rendah dibanding negara lain perlu mendapat perhatian untuk ditingkatkan, salah satu caranya adalah dengan meningkatkan kualitas pendidikan.
2. Motivasi belajar siswa merupakan salah satu faktor yang menentukan prestasi belajar siswa, namun tidak banyak guru yang memberikan perhatian yang serius untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.
3. Kecenderungan manusia yang mudah putus asa dalam menyelesaikan masalah sehingga diperlukan pembelajaran yang melatih sejak dini untuk terampil dalam memecahkan masalah.
4. Metode diskusi dan demonstrasi merupakan metode yang sangat baik untuk pembelajaran, tetapi metode ini jarang diimplementasikan untuk pembelajaran Fisika.
5. *Problem based learning* merupakan salah satu pendekatan pembelajaran yang baik dan sesuai dengan karakteristik Fisika, namun pendekatan ini jarang diterapkan dalam pembelajaran Fisika.

C. Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini memiliki arahan yang jelas dan tidak terlalu luas, maka perlu ada pembatasan masalah yakni sebagai berikut :

1. Pendekatan yang digunakan dalam proses belajar mengajar Fisika ialah pendekatan pembelajaran berbasis masalah atau *problem based learning* (PBL) dengan metode demonstrasi dan diskusi yang ditinjau dari motivasi belajar siswa.
2. Indikator efektifitas proses belajar mengajar Fisika yang digunakan adalah prestasi belajar siswa.
3. Materi Fisika yang digunakan dalam proses belajar mengajar adalah kalor.

D. Perumusan Masalah

Masalah yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut :

1. Adakah perbedaan prestasi belajar siswa antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi?
2. Adakah perbedaan prestasi belajar antara siswa dengan motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah ?
3. Adakah interaksi antara penggunaan *problem based learning* dengan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Ada tidaknya perbedaan prestasi belajar siswa antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi.
2. Ada tidaknya perbedaan prestasi belajar antara siswa dengan motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah.
3. Ada tidaknya interaksi antara penggunaan *problem based learning* dengan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan masukan dalam pemilihan pendekatan dan metode yang sesuai dalam kegiatan belajar mengajar Fisika.
2. Memberikan masukan agar para siswa diberikan motivasi untuk senantiasa berusaha belajar dengan baik dengan langkah-langkah yang strategis.
3. Menjadi sumber inspirasi bagi penelitian-penelitian selanjutnya dalam bidang pendidikan Fisika.

BAB II

KAJIAN TEORI, KERANGKA BERPIKIR DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Kajian Teori

1. Hakikat Belajar

a. Pengertian Belajar

Belajar merupakan salah satu komponen ilmu pendidikan yang berkenaan dengan tujuan dan bahan acuan interaksi baik yang bersifat eksplisit maupun implisit. Belajar merupakan kegiatan mental yang tidak dapat dilihat dari luar, sehingga proses belajar merupakan proses yang abstrak. Menurut W.S. Winkel (1991: 36) “belajar adalah suatu aktivitas mental/psikis, yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan-pemahaman, keterampilan, dan nilai sikap”. Jadi menurut pendapat ini bahwa aktivitas belajar tergolong aktivitas mental bukan fisik yang menghasilkan perubahan melalui interaksi dengan lingkungan.

Sedikit berbeda dengan pendapat di atas, Arthur T. Jersild dalam Syaiful Sagala (2009: 12) menyatakan bahwa belajar adalah, “*modification of behaviour through experience and training*”. Jadi, belajar merupakan aktivitas yang berdampak pada perubahan tingkah laku karena pengalaman atau latihan-latihan, sehingga proses belajar juga merupakan aktivitas fisik, bukan semata-mata aktivitas psikis atau mental. Sejalan dengan dengan pendapat tersebut, Cronbach sebagaimana dikutip oleh Sardiman A.M (2004 : 20) menyatakan bahwa, “*Learning is shown by a change in behaviour as a result of experience*”. Jadi dapat dikatakan bahwa belajar merupakan perubahan perilaku sebagai hasil dari suatu pengalaman.

Merangkum dari pendapat Syaiful Sagala (2009: 12) bahwa belajar merupakan kegiatan individu baik kegiatan psikis maupun fisis yang saling bekerjasama secara terpadu dan komprehensif integral untuk memperoleh pengetahuan, perilaku, dan keterampilan dengan cara mengolah bahan belajar.

Jadi, belajar merupakan kegiatan individu yang terpadu (mental dan fisik) untuk mendapatkan informasi atau pengetahuan.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses aktivitas mental dan fisik yang terpadu yang dialami seseorang melalui interaksi aktif dengan lingkungannya melalui pengalaman dan latihan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan nilai sikap.

Belajar dalam penelitian ini dikhususkan pada belajar Fisika. Fisika memiliki karakteristik yang khas yang terdiri dari tiga aspek yaitu produk Fisika, proses Fisika, dan sikap Fisika. Teori belajar yang diuraikan di atas relevan dengan karakteristik belajar Fisika. Produk Fisika mengarah pada hasil yang diperoleh setelah belajar Fisika yang berupa pengetahuan atau pemahaman. Proses Fisika mengarah pada aktivitas baik mental maupun fisik dalam belajar Fisika, dan sikap Fisika mengarah pada perubahan tingkah laku yang berupa nilai-nilai sikap (*attitude*).

b. Prinsip-prinsip Belajar

Berbagai eksperimen telah dilakukan oleh para ahli tentang proses belajar mengajar dan berhasil menemukan serta mengungkap sejumlah prinsip atau kaidah yang merupakan dasar-dasar dalam belajar. Prinsip-prinsip tersebut seperti yang dirangkum dari Syaiful Sagala (2009: 53-55) adalah:

1) Law of Effect

Law of effect yaitu bila hubungan antara stimulus dan respon terjadi dan diikuti dengan keadaan memuaskan, maka hubungan itu diperkuat. Demikian juga sebaliknya. Jadi, hasil belajar akan diperkuat jika menumbuhkan rasa puas atau senang.

2) Spread of Effect

Spread of effect yaitu reaksi emosional yang mengiringi kepuasan itu tidak terbatas pada sumber utama pemberi kepuasan, tetapi kepuasan mendapat pengetahuan baru.

3) **Law of Exercise**

Law of exercise yaitu hubungan antara perangsang dan reaksi diperkuat dengan latihan dan penugasan. Jadi hasil belajar akan dapat lebih maksimal jika sering diulang atau dilatih.

4) **Law of Readiness**

Law of readiness yaitu bila satuan-satuan dalam sistem syaraf telah siap berkonduksi, dan hubungan itu berlangsung, maka terjalinnya hubungan itu akan memuaskan. Jadi, tingkah laku baru sebagai hasil belajar akan terjadi apabila subjek belajar telah siap untuk belajar.

5) **Law of Primacy**

Law of primacy yaitu hasil belajar yang diperoleh melalui kesan pertama, akan sulit digoyahkan.

6) **Law of Intensity**

Law of intensity yaitu belajar memberi makna yang dalam apabila diupayakan melalui kegiatan yang dinamis.

7) **Law of Recency**

Law of recency yaitu bahan yang baru dipelajari akan lebih mudah diingat.

8) **Plateauing**

Plateauing atau kejenuhan belajar adalah rentang waktu yang dipakai untuk belajar, tetapi tidak mendatangkan hasil karena antara lain disebabkan oleh kelelahan mental dan indera-indera.

9) **Belongingness**

Belongingness yaitu keterkaitan bahan yang dipelajari pada situasi belajar, akan mempermudah berubahnya tingkah laku. Hasil belajar yang memberikan kepuasan dalam proses belajar dan latihan yang diterima, erat kaitannya dengan kehidupan belajar. Proses belajar yang demikian ini akan meningkatkan prestasi hasil belajar peserta didik.

Prinsip-prinsip belajar di atas memiliki kesesuaian dengan prinsip dan karakteristik belajar sains yang di dalamnya termasuk Fisika. Prinsip dan karakteristik belajar sains antara lain adalah belajar dari sesuatu yang dekat

sampai jauh, sederhana sampai kompleks, konkrit sampai abstrak, sesuatu yang mudah sampai sulit. Hal ini dilakukan agar pengetahuan yang diterima siswa terstruktur dengan baik sehingga memudahkan siswa dalam belajar. Dengan kata lain, dengan prinsip belajar tersebut otak siswa menjadi lebih siap untuk menerima pengetahuan baru yang semakin kompleks. Ini sesuai dengan prinsip *law of readiness* di atas. Selain itu, karena Fisika mempelajari tentang gejala alam, tentu saja siswa sering melihat kejadian-kejadian alam yang berkaitan dengan Fisika. Hal ini berarti, bahan yang dipelajari sesuai dengan situasi nyata yang dialami siswa. Ini sesuai untuk prinsip *belongingness*.

c. Teori-Teori Belajar

Ada beberapa macam teori belajar yang dikemukakan oleh para ahli. Di sini penulis menggunakan teori belajar Piaget, Vygotsky, Bruner, dan Gagne. Pemilihan teori-teori belajar tersebut didasarkan pada kesesuaian dengan pendekatan metode mengajar yang digunakan penulis pada penelitian. Penjelasan untuk masing-masing teori belajar adalah sebagai berikut.

1.) Teori Belajar Menurut Piaget

Menurut Jean Piaget, setiap individu mengalami tingkat-tingkat perkembangan intelektual. Masing-masing tingkat perkembangan tersebut dijelaskan oleh Ratna Wilis Dahar dalam bukunya *Teori-Teori Belajar* (1989: 152-155). Berikut ini diuraikan beberapa hal penting yang menjadi inti dari masing-masing tingkat perkembangan tersebut.

a) Tingkat Sensori-motor (pada usia 0-2 tahun)

Pada tahap ini anak mengenal lingkungannya dengan menggunakan kemampuan panca inderanya (sensori) dan tindakan-tindakannya (motorik).

b) Tingkat Pra-operasional (pada usia 2-7 tahun)

Pada tahap ini disebut pra-operasional karena pada umur ini anak belum mampu melaksanakan operasi-operasi mental seperti menambah atau mengurangi. Pada usia 2-4 tahun, anak mengalami sub-tingkat pra-logis. Anak pada tingkat ini memiliki penalaran transduktif, di mana anak melihat hubungan hal-hal tertentu yang sebenarnya tidak ada. Pada usia 4 -7 tahun anak

mengalami tingkat berpikir intuitif. Ciri yang lain pada anak pada tingkat pra-operasional adalah tidak dapat berpikir reversibel dan bersifat egosentris.

c) Tingkat Operasional Konkret (pada usia 7-11 tahun)

Pada tingkat ini anak mulai berpikir rasional. Dalam memecahkan masalah yang konkret anak dapat mengambil keputusan secara logis. Namun demikian anak pada tahap ini belum mampu untuk berpikir dengan materi yang abstrak.

d) Tingkat Operasi Formal (pada usia 11 tahun ke atas)

Pada tahap ini, anak dapat menggunakan operasi-operasi konkretnya untuk membentuk operasi-operasi yang lebih kompleks. Anak juga sudah memiliki kemampuan berpikir abstrak.

Teori belajar Piaget tentang perkembangan intelektual sesuai untuk penelitian yang dilakukan. Penelitian ini dilakukan pada siswa tingkat SMA yang menurut Piaget berada pada tingkat Operasional Formal. Pada tingkat ini siswa telah memiliki kemampuan berfikir abstrak. Implementasi teori ini dalam penelitian adalah dalam pembelajaran siswa dilatih untuk mampu berfikir dalam memecahkan suatu masalah. Kemampuan berfikir memecahkan masalah ini merupakan salah satu bentuk berfikir yang abstrak dan kompleks.

2.) Teori Belajar Menurut Vygotsky

Menurut pandangan Lev Vygotsky perkembangan intelektual pada individu terjadi ketika individu menghadapi pengalaman baru yang membingungkan dan ketika mereka berusaha mengatasi diskrepansi yang ditimbulkan oleh pengalaman-pengalaman ini. Dalam usaha menemukan pemahaman tentang sesuatu, individu akan menggunakan pengetahuan yang sudah dimiliki dengan pengetahuan baru yang mereka temukan dan akan dikonstruksi makna yang baru. Ide Vygotsky ini hampir sama dengan ide Piaget, hanya saja Vygotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dalam perkembangan intelektual seseorang, sedangkan menurut Piaget perkembangan intelektual seseorang terlepas dari konteks sosialnya.

Menurut Vygotsky, individu memiliki dua tingkat perkembangan yang berbeda, yaitu tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial.

Dalam Richard I. Arends (2008: 47) dijelaskan kedua tingkat perkembangan tersebut sebagai berikut.

Tingkat perkembangan aktual menentukan fungsi intelektual individu saat ini dan kemampuannya untuk mempelajari sendiri hal-hal tertentu. Individu juga memiliki tingkat perkembangan potensial yang oleh Vygotsky didefinisikan sebagai tingkat yang dapat difungsikan atau dapat dicapai oleh individu dengan bantuan orang lain, misalnya guru, orang tua, atau teman sebayanya yang lebih maju. Zona yang terletak di antara tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial disebut sebagai *zone of proximal development*.

Teori belajar Vygotsky sesuai untuk diaplikasikan dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini pembelajaran dimulai dengan memberikan suatu permasalahan kepada siswa. Masalah ini merupakan pengalaman yang baru dan membingungkan bagi siswa. Melalui masalah ini siswa akan di ajak untuk mencari penyelesaiannya baik secara mandiri maupun dengan bekerja sama dengan siswa lain. Penyelesaian permasalahan secara mandiri ini menempatkan siswa pada tingkat perkembangan aktualnya sedangkan penyelesaian masalah dengan bekerja sama menempatkan siswa pada tingkat perkembangan potensialnya. Hal ini sesuai dengan dengan teori belajar Vygotsky.

3.) Teori Belajar Menurut Bruner

Teori belajar Jerome Bruner dikenal dengan teori belajar penemuan atau *discovery learning*. Bruner menekankan pentingnya model pengajaran yang membantu siswa untuk memahami struktur atau ide-ide kunci suatu disiplin ilmu, kebutuhan akan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar, dan keyakinan bahwa pembelajaran yang sebenarnya terjadi melalui penemuan pribadi (*personal discovery*). Teori ini mengisyaratkan bahwa tujuan belajar bukan hanya untuk memperoleh pengetahuan, tetapi juga mengarah pada penciptaan (*invention*) dan penemuan (*discovery*) pengetahuan. Dalam melaksanakan belajar penemuan atau *discovery learning* ini Bruner menekankan penalaran induktif dan proses penyelidikan yang merupakan karakteristik dari metode ilmiah.

Pengetahuan yang diperoleh melalui belajar penemuan akan lebih bermakna bagi siswa karena belajar penemuan memiliki kelebihan-kelebihan.

Sebagaimana diterangkan oleh Ratna Wilis Dahar (1989: 103) bahwa belajar penemuan memiliki beberapa kelebihan yaitu:

Pertama, pengetahuan itu bertahan lama atau lama dapat diingat atau lebih mudah diingat, bila dibandingkan dengan pengetahuan yang diperoleh dengan cara-cara lain. Kedua, hasil belajar penemuan mempunyai efek transfer yang lebih baik daripada hasil belajar lainnya. Ketiga, secara menyeluruh belajar penemuan meningkatkan penalaran siswa dan kemampuan untuk berfikir secara bebas.

Teori Bruner sering digunakan untuk melaksanakan pembelajaran Fisika karena sesuai dengan karakteristik Fisika. Teori belajar Bruner ini selain dapat digunakan untuk menilai kemampuan kognitif juga memungkinkan untuk melakukan penilaian afektif maupun psikomotor. Salah seorang dosen dari Dicle University Turki yaitu Nail Ozek melakukan penelitian yang berjudul *Use of J. Bruner's learning theory in a physical experimental activity*. Hasil penelitiannya yang dimuat dalam salah satu jurnal internasional (Nail Ozek, 2005: 19) menyatakan bahwa saat terjadi pembelajaran dengan menggunakan teori belajar Bruner ”.. *the participants cognitive, sensorial and psychomotor skills were investigated*”.

Teori belajar Bruner sesuai untuk dilaksanakan dalam penelitian ini. Pembelajaran yang dilakukan dalam penelitian ini tidak serta merta memberikan sebuah konsep Fisika yang utuh kepada siswa. Namun siswa diberi kebebasan untuk menemukan konsep berdasarkan masalah yang dikemukakan di awal pembelajaran. Penemuan konsep yang dilakukan siswa ini dilakukan secara mandiri atau kerja sama dengan siswa lain.

4.) Teori Belajar Menurut Gagne

Teori belajar Robert M. Gagne dikenal sebagai teori belajar pemrosesan informasi. Gagne mengemukakan bahwa dalam tindakan belajar (*learning act*) ada delapan fase yang dilalui oleh siswa. Fase-fase itu merupakan kejadian-kejadian eksternal yang dapat distrukturkan oleh siswa atau guru. Setiap fase juga mengisyaratkan adanya suatu proses yang terjadi dalam pikiran siswa (proses internal). Kedelapan fase tersebut dijelaskan oleh Ratna Wilis Dahar dalam

bukunya Teori-Teori Belajar (1989: 141-143). Berikut ini diuraikan beberapa hal penting yang menjadi inti dari masing-masing fase tersebut.

a) Fase Motivasi

Siswa harus diberi motivasi untuk belajar dengan adanya harapan. Misalnya, siswa dapat mengharapkan bahwa dengan belajar sungguh-sungguh mereka akan mendapatkan nilai yang baik.

b) Fase Pengenalan (*Apprehending*)

Siswa memperhatikan aspek-aspek yang penting dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini, guru dapat pula membantu memusatkan perhatian siswa tersebut terhadap informasi yang relevan.

c) Fase Perolehan (*Acquisition*)

Informasi relevan yang telah diperhatikan siswa tidak langsung disimpan dalam memori melainkan dikaitkan dengan informasi yang telah ada dalam memorinya agar menjadi bermakna bagi dirinya. Dengan demikian, siswa dapat membentuk gambaran-gambaran tentang informasi tersebut.

d) Fase Retensi (*Retention*)

Informasi baru yang diperoleh harus dipindahkan dari memori jangka pendek ke memori jangka panjang. Hal ini dapat terjadi melalui pengulangan kembali (*rehearsal*) atau praktek (*practice*).

e) Fase Pemanggilan (*Recall*)

Fase ini menunjukkan bagian penting dalam belajar yakni upaya memperoleh hubungan dengan informasi yang telah dipelajari dengan memanggil informasi tersebut dari memori jangka panjang. Materi yang terstruktur dengan baik akan lebih mudah dipanggil dari pada materi yang disajikan tidak teratur.

f) Fase Generalisasi

Generalisasi atau transfer informasi merupakan upaya menerapkan suatu informasi ke dalam situasi-situasi baru. Hal ini merupakan fase kritis dalam belajar.

g) Fase Penampilan

Para siswa harus menunjukkan kemampuan yang mereka peroleh setelah belajar melalui penampilan yang tampak. Misalnya, setelah belajar tentang

alat termometer siswa mampu menunjukkan cara pengukuran suhu suatu benda dengan benar.

h) Fase Umpan Balik

Para siswa harus memperoleh umpan balik tentang penampilannya sehingga mereka mengetahui sudah benar atau belum pemahaman mereka terhadap materi pembelajaran. Umpan balik ini dapat memberikan *reinforcement* (penguatan) kepada mereka untuk penampilan yang berhasil.

Menurut Gagne dalam proses belajar dipengaruhi oleh kondisi eksternal dan internal. Kondisi eksternal akan berpengaruh terhadap kondisi internal. Hal ini sesuai dengan analisis dari Ella Yulaelawati (2004: 79) yang menjelaskan hubungan antara kondisi internal dan eksternal yang disajikan dalam tabel 2.1 berikut:

Proses Internal	Kejadian Eksternal
Perhatian	Perubahan stimulus yang membangunkan perhatian
Pemilihan persepsi	Meningkatkan dan membedakan sifat-sifat objek
Pengkodean Semantik	Intruksi verbal, gambar, dan diagram menunjukkan skema pengkodean
Perolehan Informasi	Isyarat , organ yang membantu ingatan dan pengelolaan
Pengelolaan Respon	Instruksi verbal tentang tujuan akan menjelaskan pebelajar tentang kinerja kelas
Proses Pengawasan	Instruktur membangun susunan yang dapat mengaktifkan dan menentukan strategi, misalnya memperagakan suatu keterampilan
Harapan	Menjelaskan pebelajar tentang tujuan untuk memenuhi berbagai harapan khusus

Tabel 2.1 Kejadian Eksternal Berpengaruh Terhadap Proses Internal

Jika kedua kondisi belajar, yaitu kondisi internal dan eksternal ini direncanakan dan diorganisasi dengan baik, maka akan terjadi proses pembelajaran yang baik juga.

Teori belajar Gagne sesuai untuk diaplikasikan dalam penelitian ini. Dalam penelitian, proses pembelajaran dimulai dengan pemberian motivasi pada siswa untu mengajak siswa pada materi yang akan dipelajari dan diakhiri dengan adanya *feedback* atau umpan balik setelah pembelajaran dilakukan. Hal ini sesuai dengan fase belajar menurut Gagne.

d. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Belajar

Belajar merupakan aktivitas kompleks yang terjadi pada seseorang, sehingga banyak faktor yang mempengaruhinya. Menurut Sardiman A.M. (2004: 39) dari sekian banyak faktor yang mempengaruhi belajar, secara garis besar dapat dibagi menjadi dua faktor yaitu faktor intern (berasal dari dalam diri siswa) dan faktor ekstern (berasal dari luar diri siswa).

Faktor intern menyangkut faktor-faktor fisiologis dan faktor psikologis. Faktor fisiologis merupakan faktor yang berkaitan dengan kondisi jasmaniah siswa. Menurut Slameto (2003: 54), faktor fisiologis terdiri dari faktor kesehatan dan cacat tubuh. Faktor psikologis merupakan faktor yang berkaitan dengan kondisi psikis dari siswa. Banyak klasifikasi yang dilakukan oleh para ahli berkaitan dengan faktor psikologis dalam belajar. Menurut Thomas F. Staton dalam Sardiman A.M (2004: 40) faktor psikologis yang mempengaruhi belajar dapat diklasifikasikan menjadi enam faktor yaitu: motivasi, konsentrasi, reaksi, organisasi, pemahaman, dan pemahaman. Slameto (2003: 55) menyebutkan bahwa faktor psikologis yang mempengaruhi belajar antara lain: intelegensi, perhatian, minat, bakat, motif, kematangan, dan kesiapan.

Faktor ekstern yang mempengaruhi belajar berkaitan dengan faktor-faktor yang berasal dari luar diri siswa. Menurut Slameto (2003: 60), faktor ekstern yang mempengaruhi belajar dapat dikelompokkan menjadi tiga faktor, yaitu faktor keluarga, faktor sekolah, dan faktor masyarakat. Faktor keluarga meliputi cara mendidik orang tua, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi keluarga, pengertian orang tua, dan latar belakang kebudayaan. Faktor sekolah yang mempengaruhi belajar siswa dapat berupa metode mengajar, kurikulum, relasi guru dengan siswa, relasi siswa dengan siswa, disiplin sekolah, alat pelajaran, waktu sekolah, standar pelajaran, keadaan gedung, metode belajar, dan tugas rumah. Sedangkan faktor masyarakat yang mempengaruhi belajar antara lain kegiatan siswa dalam masyarakat, media massa, teman bergaul, dan bentuk kehidupan masyarakat.

Dari uraian di atas, dapat penulis simpulkan bahwa pada dasarnya proses belajar dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Faktor

intern merupakan faktor yang berasal dari dalam diri siswa sedangkan faktor ekstern merupakan faktor yang berasal dari luar diri siswa.

e. Motivasi Belajar Siswa

Telah diuraikan sebelumnya bahwa motivasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi proses belajar seseorang. Pada hakikatnya, motivasi belajar merupakan dorongan internal dan eksternal pada siswa yang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku. Motivasi belajar dapat dibedakan menjadi dua yaitu motivasi belajar intrinsik (berasal dari dalam diri seseorang) dan motivasi belajar ekstrinsik (berasal dari luar). Dalam hal ini, motivasi belajar lebih dikhususkan pada motivasi belajar intrinsik siswa. Berkaitan dengan motivasi, Richard. I Arends (2008: 142) menjelaskan bahwa "Motivasi didefinisikan sebagai proses yang menstimulasi perilaku kita atau menggerakkan kita untuk bertindak". Sedangkan Mc. Donnald dalam Sardiman A.M (2004: 73) menjelaskan bahwa "Motivasi adalah perubahan energi dalam diri seseorang yang ditandai dengan munculnya *feeling* dan didahului dengan tanggapan terhadap adanya tujuan. Sehingga dari dua definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa motivasi merupakan serangkaian usaha untuk menstimulasi seluruh perilaku seseorang untuk mengerjakan sesuatu dalam rangka mencapai tujuan tertentu.

Dalam proses pembelajaran, motivasi belajar sangat penting peranannya. Oleh karena itu maka diperlukan usaha-usaha oleh guru untuk membangkitkan motivasi belajar dalam diri siswa. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk menumbuhkan motivasi belajar siswa sebagaimana diungkapkan oleh Dolezel et al dalam Richard I. Arends (2008: 158) adalah:

- 1) Menganggap siswa akuntabel
- 2) Memberikan pekerjaan rumah yang sesuai
- 3) Mengecek pemahaman siswa
- 4) Lingkungan kelas yang positif
- 5) Memiliki tujuan dan ekspektasi yang jelas
- 6) Menggunakan pembelajaran yang kooperatif
- 7) Memiliki tugas-tugas sulit untuk dikerjakan siswa
- 8) Memantau pekerjaan siswa
- 9) Memberikan dorongan positif
- 10) Memberikan pengajaran tentang strategi
- 11) Menghargai siswa
- 12) Menstimulasi pemikiran kognitif

Dengan menerapkan beberapa hal di atas maka motivasi belajar siswa dapat ditingkatkan sehingga pada akhirnya akan meningkatkan prestasi belajar siswa.

Menurut Freud yang merupakan tokoh dari teori psikoanalitis dalam Sardiman (2004: 83) menyatakan bahwa motivasi dalam diri seseorang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- 1) Tekun menghadapi tugas (dapat bekerja terus menerus dalam waktu yang lama, tidak pernah berhenti sebelum selesai).
- 2) Ulet menghadapi kesulitan (tidak lekas putus asa). Tidak memerlukan dorongan dari luar untuk berprestasi sebaik mungkin (tidak cepat puas dengan prestasi yang telah dicapainya).
- 3) Menunjukkan minat terhadap bermacam-macam masalah "untuk orang dewasa" misalnya masalah pembangunan agama, politik, ekonomi, keadilan, pemberantasan korupsi, penentangan terhadap setiap tindakan kriminal, amoral, dan sebagainya.
- 4) Lebih senang bekerja mandiri.
- 5) Cepat bosan pada tugas-tugas yang rutin (hal-hal yang bersifat mekanis, berulang-ulang begitu saja, sehingga kurang kreatif).
- 6) Dapat mempertahankan pendapatnya (kalau sudah yakin akan sesuatu).
- 7) Tidak mudah melepaskan hal yang diyakini itu.
- 8) Senang mencari dan memecahkan masalah soal-soal.

Sejalan dengan pendapat Freud di atas, Hamzah B. Uno (2008: 31) menyatakan bahwa:

Hakikat motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku pada umumnya dengan beberapa indikator meliputi: (1) adanya hasrat dan keinginan berhasil; (2) adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar; (3) adanya harapan dan cita-cita masa depan; (4) adanya penghargaan dalam belajar; (5) adanya kegiatan yang menarik dalam belajar; (6) adanya lingkungan belajar yang kondusif sehingga memungkinkan seorang siswa dapat belajar dengan baik.

Apabila siswa memiliki ciri-ciri di atas maka dapat dikatakan siswa tersebut memiliki motivasi belajar yang cukup tinggi. Dengan motivasi belajar yang cukup tinggi maka siswa akan optimal dalam mengikuti proses pembelajaran sehingga akan berdampak juga pada peningkatan prestasi belajar siswa.

f. Tujuan Belajar

Tujuan belajar merupakan komponen sistem pembelajaran yang sangat penting. Semua komponen dalam sistem pembelajaran harus didasarkan pada tujuan belajar.

Tujuan belajar adalah hasil belajar yang akan dicapai siswa setelah siswa mengalami atau melewati proses belajar. Tujuan belajar bermacam-macam dan bervariasi, tetapi secara umum dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu tujuan belajar yang secara eksplisit diusahakan untuk dicapai dengan tindakan instruksional atau *instructional effect* dan tujuan belajar yang merupakan hasil sampingan atau *nurturant effect*. *Instructional effect* biasanya berbentuk pengetahuan dan keterampilan sedangkan *nurturant effect* biasanya berbentuk sikap.

Berkaitan dengan tujuan belajar, Sardiman A.M (2001: 28-29) merangkum tujuan belajar secara umum sebagai berikut :

- 1) Untuk mendapatkan pengetahuan. Hal ini ditandai dengan kemampuan berpikir. Tujuan inilah yang memiliki kecenderungan lebih besar perkembangannya di dalam kegiatan belajar.
- 2) Penanaman konsep dan keterampilan. Penanaman konsep atau merumuskan konsep memerlukan keterampilan. Keterampilan dapat diperoleh dengan banyak melatih kemampuan.
- 3) Pembentukan sikap. Pembentukan sikap mental dan perilaku anak didik tidak akan terlepas dari soal penanaman nilai-nilai atau *transfer of values*. Oleh karena itu guru tidak sekedar pengajar tetapi betul-betul sebagai pendidik yang akan memindahkan nilai-nilai tersebut kepada anak didiknya.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan belajar adalah mendapat pengetahuan, keterampilan, dan penanaman sikap mental atau nilai-nilai.

g. Prestasi Belajar Fisika Siswa

Prestasi belajar Fisika siswa adalah hasil belajar yang diperoleh siswa setelah mengikuti pembelajaran Fisika. Prestasi belajar diperoleh dengan cara

melakukan evaluasi. Cronbach dan Stufflebeam sebagaimana dikutip oleh Suharsimi Arikunto dan Cepi Syafrudin Abdul Jabar (2009: 5) mengemukakan arti dari evaluasi sebagai “ ... upaya menyediakan informasi untuk disampaikan kepada pengambil keputusan”. Hasil belajar yang diperoleh siswa sebagaimana yang dirumuskan oleh Bloom meliputi tiga ranah yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor.

1) Ranah Kognitif

Bloom seperti dikutip oleh Kelvin Seifert (2008: 150-152) mengklasifikasikan ranah kognitif dalam taksonominya sebagai berikut :

- 1) Pengetahuan, merupakan kemampuan untuk mengingat atau mengenali fakta dan gagasan berdasarkan permintaan.
- 2) Pemahaman, merupakan kemampuan untuk menggunakan pengetahuan yang sudah diingat lebih kurang sama dengan yang sudah diajarkan dan sesuai dengan maksud penggunaannya.
- 3) Aplikasi, merupakan kemampuan menggunakan gagasan-gagasan atau prinsip-prinsip umum dalam situasi-situasi tertentu.
- 4) Analisa, merupakan kemampuan untuk mengelompokkan sebuah gagasan atau wacana dan mengevaluasi masing-masing kelompok tersebut.
- 5) Sintesa, merupakan kemampuan untuk mengkombinasikan beberapa elemen ke dalam sebuah struktur yang lebih besar atau menyeluruh .
- 6) Evaluasi, merupakan kemampuan untuk menilai seberapa baik gagasan-gagasan dan materi-materi pengetahuan dalam memenuhi kriteria-kriteria tertentu.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar siswa yang berupa ranah kognitif terdiri dari enam tingkatan yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisa, sintesa dan evaluasi. Urutan kemampuan tersebut menunjukkan tingkatan berfikir siswa yang semakin kompleks. Taksonomi ini dikembangkan oleh Bloom pada tahun 50-an. Pada tahun 2001, sekelompok siswa Bloom yaitu Anderson dan rekannya merevisi taksonomi Bloom. Revisi yang dilakukan Anderson adalah menggabungkan domain analisa dan sintesa menjadi domain analisa saja dan menambah domain mencipta setelah domain evaluasi. Dalam Richard, I Arends (2008: 117) disebutkan taksonomi Bloom yang telah direvisi adalah mengingat ,memahami, menerapkan, menganalisa, mengevaluasi, dan mencipta.

2) Ranah Afektif

Krathwohl seperti dikutip oleh Kelvin Seifert (2008: 152-154) mengklasifikasikan ranah afektif sebagai berikut :

- 1) Menerima, merupakan kesediaan untuk menjadi sensitif dan mengikuti aneka stimulus.
- 2) Merespon, merupakan keinginan untuk melakukan sesuatu menyangkut stimulus atau gagasan disamping hanya sekedar menyadarinya.
- 3) Menilai, merupakan perasaan dan keyakinan bahwa objek, gagasan atau kelompok gagasan tertentu memiliki sebuah nilai.
- 4) Mengorganisasikan, yaitu menghubungkan nilai-nilai tertentu dalam usaha membentuk sebuah sistem dan memutuskan prioritas dari masing-masing nilai tersebut.
- 5) Melakukan karakterisasi melalui sebuah nilai atau kompleksitas nilai, merupakan pengorganisasian nilai-nilai ke dalam sebuah sistem dan integrasi dari masing-masing sistem itu sendiri.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar siswa yang berupa ranah afektif berkaitan erat dengan sikap-sikap yang dimiliki siswa. Oleh karena itu diperlukan juga pengamatan dan penilaian terhadap ranah afektif untuk mengetahui prestasi belajar siswa.

3) Ranah Psikomotor

Simpson seperti dikutip oleh W.S. Winkel (1996: 245) membagi ranah psikomotor sebagai berikut :

- 1) Persepsi, merupakan kemampuan untuk menyadari akan datangnya rangsangan yang ada di sekitarnya.
- 2) Kesiapan, mencakup kemampuan untuk menempatkan dirinya dalam keadaan akan memulai suatu gerakan atau rangkaian gerakan.
- 3) Gerakan terbimbing, mencakup kemampuan untuk melakukan suatu rangkaian gerak-gerik sesuai contoh yang diberikan.
- 4) Gerakan yang terbiasa, mencakup kemampuan untuk melakukan suatu rangkaian gerak-gerik dengan lancar.
- 5) Gerakan kompleks, mencakup kemampuan untuk melakukan suatu keterampilan yang terdiri atas beberapa komponen dengan lancar, tepat, dan efisien.
- 6) Penyesuaian pola gerakan, mencakup kemampuan untuk mengadakan dan menyesuaikan pola gerak-gerik dengan kondisi setempat atau menunjukkan suatu taraf keterampilan yang mencapai kemahiran
- 7) Kreativitas, mencakup kemampuan untuk melahirkan pola gerak-gerik atas dasar prakarsa atau inisiatif sendiri.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa prestasi belajar siswa yang berupa ranah psikomotor berkaitan erat dengan keterampilan-keterampilan siswa yang lebih spesifik pada suatu gerakan atau aktivitas-aktivitas tertentu. Oleh karena itu diperlukan juga pengamatan dan penilaian terhadap ranah psikomotor untuk mengetahui prestasi belajar siswa.

Hasil-hasil belajar di atas relevan dengan tujuan belajar yang sudah diuraikan sebelumnya. Ranah kognitif berkaitan dengan tujuan belajar untuk memperoleh pengetahuan, ranah afektif berkaitan dengan tujuan belajar untuk memperoleh penanaman sikap mental atau nilai-nilai dan ranah psikomotor berkaitan dengan tujuan belajar untuk memperoleh keterampilan.

2. Hakikat Mengajar

a. Pengertian Mengajar

Mengajar merupakan usaha yang dilakukan oleh guru untuk membantu dan membimbing siswa agar siswa belajar. Syaiful Sagala (2009: 9) menyatakan bahwa "Mengajar pada hakikatnya merupakan suatu proses mengatur, mengorganisasi, lingkungan yang ada di sekitar siswa sehingga menumbuhkan dan mendorong siswa belajar". Jadi menurut pengertian ini, mengajar lebih menekankan pentingnya mengorganisasi lingkungan agar dapat mendorong siswa untuk belajar. Sedangkan menurut William H. Burton sebagaimana dikutip oleh Tabrani Rusyan, Atang Kusdinar, dan Zainal Arifin (1989: 26) menyatakan bahwa "Mengajar adalah upaya dalam memberikan perangsang (stimulus), bimbingan, pengarahan, dan dorongan kepada siswa agar terjadi proses belajar. Pengertian ini menitikberatkan mengajar pada pemberian stimulus dan dorongan kepada siswa agar siswa belajar. Lain halnya dengan pendapat Richard I. Arends (2008: 112) yang menyatakan bahwa " ...mengajar adalah proses mengupayakan pertumbuhan yang lebih tinggi pada diri siswa". Pandangan ini mengisyaratkan bahwa mengajar merupakan segala upaya untuk membuat siswa mengalami pertumbuhan yang diperolehnya melalui proses belajar.

Dari berbagai pengertian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa mengajar merupakan upaya untuk menciptakan kondisi belajar yang sebaik-baiknya dengan cara mengatur dan mengorganisasi lingkungan belajar serta

memberikan stimulus kepada siswa sehingga akan menumbuhkan dorongan pada siswa untuk belajar. Kondisi yang baik dapat tercipta jika guru dapat mengatur, mengorganisasi, dan memanfaatkan lingkungan dengan sebaik-baiknya.

3. Pendekatan Pembelajaran

Pendekatan pembelajaran adalah salah satu aspek yang sangat penting untuk diperhatikan dalam proses pembelajaran. Pendekatan pembelajaran merupakan jalan yang ditempuh atau cara yang dilakukan oleh guru dan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu.

Dalam dunia pendidikan, banyak sekali dikenal pendekatan pembelajaran. Tetapi secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu *Teacher Centered Learning* (TCL) dan *Student Centered Learning* (SCL). Saat ini pendekatan pembelajaran yang sedang berkembang adalah *student centered learning* (SCL). Dalam *student centered learning* lebih lanjut dikenal berbagai macam pendekatan antara lain pendekatan keterampilan proses, pendekatan kontekstual, pendekatan konstruktivisme, pendekatan kooperatif, pendekatan pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) dan sebagainya. Dalam penelitian ini pendekatan yang digunakan adalah *problem based learning* atau pendekatan pembelajaran berbasis masalah.

a. Pendekatan Problem Based Learning

Pendekatan *problem based learning* atau pendekatan pembelajaran berbasis masalah adalah salah satu contoh dari pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*Student Centered Learning*). Dalam kegiatan pembelajaran siswa merupakan subjek pembelajaran dan menduduki posisi yang amat penting.

Problem based learning menurut Richard I. Arends (2008: 41) adalah "pembelajaran yang menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan". Dalam pembelajaran siswa diberi permasalahan terlebih dahulu di awal pembelajaran selanjutnya masalah tersebut diinvestigasi dan dianalisis untuk dicari penyelesaian atau solusinya. Masalah yang disajikan adalah masalah yang biasa siswa lihat atau siswa alami dalam kehidupan sehari-hari (kontekstual). Jadi, peran guru dalam pembelajaran adalah menyodorkan

berbagai masalah, memberikan pertanyaan, dan memfasilitasi investigasi dan dialog. *Problem based learning* bermanfaat bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan berfikir dan melatih belajar tentang menyelidiki permasalahan-permasalahan penting yang kontekstual serta melatih siswa untuk menjadi individu yang mandiri. Hal ini sesuai dengan rumusan *problem based learning* menurut Depdiknas yaitu "*Problem based learning* membuat siswa menjadi pembelajar yang mandiri, artinya ketika siswa belajar, maka siswa dapat memilih strategi belajar yang sesuai, terampil menggunakan strategi tersebut untuk belajar dan mampu mengontrol proses belajarnya, serta termotivasi untuk menyelesaikan belajarnya itu"

Sebagaimana pendekatan pembelajaran yang lain, *problem based learning* juga mempunyai tahapan atau sintaks dalam pelaksanaannya. Sintaks untuk *problem based learning* menurut Richard I. Arends (2008: 57) terdiri dari lima fase. Berikut ini tabel yang berisi sintaks pelaksanaan *problem based learning*.

Fase	Perilaku Guru
Fase 1 : Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Guru membahas tujuan pelajaran, mendeskripsikan berbagai kebutuhan logistik penting, dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah
Fase 2 : Mengorganisasi siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa untuk mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas-tugas belajar yang terkait dengan permasalahannya.
Fase 3 : Membantu investigasi mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mendapatkan informasi yang tepat, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi.
Fase 4 : Mengembangkan dan mempresentasikan artefak dan exhibit	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan artefak-artefak yang tepat seperti laporan, rekaman video, dan model-model, dan membantu mereka untuk menyampaikan kepada orang lain.
Fase 5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi terhadap investigasinya dan proses-proses yang mereka gunakan

Tabel 2.2 Sintaks *Problem Based Learning*

Pada intinya *problem based learning* merupakan suatu pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata disajikan di awal pembelajaran. Kemudian masalah tersebut diselidiki untuk diketahui solusi dari pemecahan masalah tersebut oleh siswa. *Problem based learning* tidak dirancang untuk membantu guru untuk menyampaikan informasi dalam jumlah yang besar kepada siswa. *Problem based learning* benar-benar dirancang untuk membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan berfikir, keterampilan menyelesaikan masalah, dan keterampilan intelektualnya untuk mempelajari peran orang dewasa melalui berbagai situasi riil atau situasi yang disimulasikan sehingga siswa akan menjadi pelajar yang mandiri dan otonom.

b. Komponen-komponen *problem based learning*

Para ahli pengembang *problem based learning* seperti Gordon, Krajcik, Madden, Dolan dan Wasik merumuskan komponen-komponen yang terdapat dalam *problem based learning*. Deskripsi untuk masing-masing komponen sebagaimana yang dikutip oleh Richard I. Arends (2008: 42) adalah sebagai berikut:

- 1) Pertanyaan atau perangsang masalah. Alih-alih mengorganisasikan pelajaran di seputar prinsip akademis dan keterampilan tertentu, PBL mengorganisasikan pengajaran di seputar pertanyaan dan masalah yang penting secara sosial dan bermakna secara personal bagi siswa.
- 2) Fokus interdisipliner. Meskipun PBL dapat dipusatkan pada subjek tertentu (sains, matematika, sejarah), tetapi masalah yang diinvestigasi dipilih karena solusinya menuntut siswa untuk menggali banyak subjek.
- 3) Investigasi autentik. PBL mengharuskan siswa untuk melakukan investigasi autentik yang berusaha menemukan solusi riil untuk masalah riil.
- 4) Produksi artefak dan exhibit. PBL menuntut siswa untuk mengonstruksikan produk dalam bentuk artefak dan exhibit yang menjelaskan atau mempresentasikan solusi mereka.
- 5) Kolaborasi. PBL ditandai oleh siswa-siswa yang bekerja bersama siswa-siswa lain, paling sering secara berpasangan atau dalam bentuk kelompok-kelompok kecil.

Dari lima komponen *problem based learning* tersebut, dapat dilihat bahwa dalam pembelajaran siswa benar-benar dilibatkan secara aktif. Melalui pembelajaran siswa akan dilatih untuk berfikir dalam memecahkan suatu

permasalahan baik secara individu maupun kelompok. Keterampilan berfikir memecahkan masalah ini merupakan salah satu keterampilan berfikir tingkat tinggi yang melibatkan *self regulated* dalam proses berfikir sehingga akan menjadikan siswa sebagai individu yang mandiri dan pembelajaran yang mereka peroleh akan benar-benar bermakna bagi mereka.

4. Metode Mengajar

Metode mengajar merupakan salah satu komponen utama dalam proses belajar mengajar selain tujuan, bahan, dan penilaian. Dalam interaksi belajar-mengajar siswa diarahkan oleh guru untuk mencapai tujuan melalui bahan pengajaran yang dipelajari oleh siswa dan disampaikan oleh guru dengan metode tertentu.

Berkaitan dengan metode mengajar Tardif dalam Muhibbin Syah (2008: 201) menyatakan bahwa "metode mengajar ialah cara yang berisi prosedur baku untuk melaksanakan kegiatan kependidikan, khususnya kegiatan penyajian materi pelajaran kepada siswa". Sejalan dengan pendapat di atas, Wina Sanjaya (2009: 147) menyatakan definisi metode mengajar yaitu "metode mengajar merupakan cara yang digunakan untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam kegiatan nyata agar tujuan yang telah disusun tercapai secara optimal."

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa metode mengajar merupakan segala cara yang ditempuh oleh guru untuk menciptakan suasana belajar yang mendukung sehingga akan tercapai tujuan belajar secara efektif dan efisien.

Metode mengajar bermacam-macam dan bervariasi jenisnya. Dalam hal ini, penulis memilih metode mengajar demonstrasi dan diskusi. Hal ini didasarkan pada karakteristik metode tersebut dengan pelajaran Fisika dan kesesuaian metode tersebut dengan teori-teori belajar yang penulis gunakan sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya.

a. Metode Demonstrasi

Demonstrasi merupakan salah satu metode yang dapat dilakukan dalam kegiatan belajar mengajar. Muhibbin Syah (2008: 208) berpendapat bahwa

”metode demonstrasi adalah metode mengajar dengan cara memperagakan barang, kejadian, aturan, dan urutan melakukan suatu kegiatan, baik secara langsung maupun melalui penggunaan media pengajaran yang relevan dengan pokok bahasan atau materi yang sedang disajikan. Sementara itu, Rini Budiharti (1998: 33) menjelaskan bahwa ”demonstrasi adalah suatu teknik mengajar dimana dikombinasikan penjelasan lisan dengan suatu perbuatan”.

Berdasarkan dua pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa metode demonstrasi merupakan metode mengajar di mana guru menjelaskan dengan cara memperagakan alat atau menunjukkan suatu peristiwa (fenomena) kepada siswa. Metode demonstrasi akan berlangsung efektif jika guru menguasai sepenuhnya terhadap apa yang diajarkan dan melakukan latihan sebelum memperagakannya di kelas. Metode demonstrasi bertujuan untuk memperjelas pengertian suatu konsep dan memperlihatkan cara melakukan sesuatu atau proses terjadinya sesuatu.

Metode demonstrasi memiliki beberapa kelebihan dibanding dengan metode lain sebagaimana diuraikan oleh Drajat dalam Muhibbin Syah (2008: 209) yaitu “perhatian siswa dapat lebih dipusatkan, proses belajar siswa lebih terarah pada materi yang sedang dipelajari, serta pengalaman dan kesan sebagai hasil pembelajaran lebih melekat dalam diri siswa”. Menambahkan pendapat ini, S.Nasution dalam Muhibbin Syah (2008: 209) juga mengemukakan kelebihan-kelebihan dari metode demonstrasi yaitu:

- 1) Menambah aktivitas belajar siswa karena ia turut melakukan kegiatan peragaan.
- 2) Menghemat waktu belajar di kelas/sekolah.
- 3) Menjadikan hasil belajar yang lebih mantap dan permanen.
- 4) Membantu siswa dalam mengejar ketertinggalan penguasaan atas materi pelajaran, khususnya yang mendemonstrasikan itu.
- 5) Membangkitkan minat dan aktivitas belajar siswa
- 6) Memberikan pemahaman yang lebih tepat dan jelas.

Salah satu kelebihan atau keunggulan metode demonstrasi sebagaimana dituliskan di atas adalah memberikan pemahaman yang lebih tepat dan jelas. Hal ini sudah dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Jerod L.Gross salah seorang dosen di Illinois State University. Judul penelitiannya adalah *Seeing in Beliving : Classroom demonstration as scientific inquiry*. Dalam salah satu jurnal

internasional yang memuat hasil penelitiannya Jerod L.Gross (2002: 3) menyatakan bahwa “.... *effective demonstrations can have a powerful effect on the student learning process*”. Dalam jurnal tersebut disebutkan bahwa siswa memiliki pemahaman konsep yang luar biasa setelah diberi demonstrasi tentang peristiwa-peristiwa Fisika. Selain itu Jerod L.Gross (2002: 3) juga menyatakan bahwa ” *Demonstrations also allow the teacher to model how a scientist conducts experiments*”, atau demonstrasi memungkinkan guru memodelkan kepada siswa tentang bagaimana ilmuwan atau Fisikawan merancang suatu percobaan.

Disamping memiliki keuntungan atau keunggulan, metode demonstrasi juga memiliki beberapa kekurangan atau kelemahan. Sebagaimana dinyatakan oleh Muhibbin Syah (2008: 210) bahwa metode demonstrasi memiliki kelemahan antara lain: “mahalnya biaya yang harus dikeluarkan terutama untuk pengadaan alat-alat modern, demonstrasi tidak dapat diikuti/dilakukan dengan baik oleh siswa yang memiliki cacat tubuh atau kelainan/kekurangmampuan fisik tertentu”. Selain itu metode demonstrasi juga memiliki kekurangan yaitu memerlukan waktu yang relatif lama, memerlukan kesiapan yang relatif matang, dan memerlukan keterampilan khusus guru untuk demonstrasi.

Dengan memperhatikan karakteristik dan keunggulan serta kekurangan dari metode demonstrasi, maka metode demonstrasi dapat diterapkan dalam pembelajaran Fisika. Dalam pelaksanaannya, kelemahan-kelemahan dari metode demonstrasi perlu diantisipasi oleh guru sehingga dapat diminimalisasi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal.

b. Metode Diskusi

Selain demonstrasi, metode lain yang dapat digunakan dalam kegiatan belajar mengajar adalah metode diskusi. Muhibbin Syah (2008: 205) mendefinisikan bahwa ”metode diskusi adalah metode mengajar yang sangat erat hubungannya dengan belajar memecahkan masalah (*problem solving*)”. Senada dengan pendapat di atas, Mulyani Sumantri dan Johar Permana mendefinisikan ”metode diskusi adalah siasat penyampaian bahan pengajaran yang melibatkan peserta didik untuk membicarakan dan menemukan alternatif pemecahan suatu topik bahasan yang bersifat problematis”.

Berdasarkan kedua pendapat di atas maka dapat disimpulkan bahwa metode diskusi merupakan metode mengajar yang melibatkan siswa untuk ikut serta dalam pembelajaran secara aktif dalam rangka membicarakan atau mencari jawaban dari suatu topik permasalahan (*problem solving*).

Menurut Muhibbin Syah (2008: 205) menyatakan bahwa "tujuan penggunaan metode diskusi ialah untuk memotivasi (mendorong) untuk memberi stimulasi (memberi rangsangan) kepada siswa agar berfikir dengan renungan yang dalam (*reflective thinking*). Agak berbeda dengan pendapat di atas, Richard I. Arends (2008: 75) menyatakan bahwa:

Diskusi digunakan oleh guru untuk mencapai paling tidak tiga tujuan instruksional penting. Pertama, diskusi meningkatkan kemampuan berfikir siswa dan membantu mereka mengontruksikan pemahamannya sendiri tentang isi akademik. Kedua, diskusi meningkatkan keterlibatan dan *engagement* siswa. Ketiga, diskusi digunakan oleh guru untuk membantu siswa mempelajari berbagai keterampilan komunikasi dan proses berfikir yang penting.

Seperti metode demonstrasi, metode diskusi juga mempunyai keunggulan dan kelemahan. Mulyani Sumantri dan Johar Permana (2001: 125) menyatakan bahwa keuntungan metode diskusi antara lain:

- 1) Dapat mendorong partisipasi siswa secara aktif.
- 2) Menimbulkan kreativitas dalam ide, pendapat, gagasan, prakarsa ataupun terobosan-terobosan baru dalam pemecahan masalah.
- 3) Menumbuhkan kemampuan berpikir kritis dan partisipasi demokratis
- 4) Melatih kestabilan emosi dengan menghargai dan menerima pendapat orang lain dan tidak memaksakan pendapat sendiri sehingga tercipta kondisi memberi dan menerima.

Sedangkan kelemahan metode diskusi menurut Barlow dalam Muhibbin Syah (2008: 208) antara lain:

- 1) Jalannya diskusi lebih sering didominasi oleh siswa partisipan yang pandai, sehingga mengurangi peluang siswa lain untuk memberi kontribusi.
- 2) Jalannya diskusi sering terpengaruh oleh pembicaraan yang menyimpang dari topik pembahasan masalah, sehingga pertukaran pikiran, menjadi asal-asalan dan bertele-tele.
- 3) Diskusi biasanya lebih banyak memboroskan waktu, sehingga tidak sejalan dengan prinsip efisiensi.

Dengan memperhatikan karakteristik dan keunggulan serta kekurangan dari metode diskusi, maka metode diskusi dapat diterapkan dalam pembelajaran Fisika. Dalam pelaksanaannya, guru sebaiknya mempersiapkan segala sesuatunya dengan rapi dan sistematis agar kekurangan dari metode diskusi dapat diminimalisasi.

5. Hakikat Fisika

Fisika merupakan salah satu cabang dari ilmu sains atau ilmu pengetahuan alam. Oleh karena itu, aspek Fisika tidak jauh berbeda dengan ilmu pengetahuan alam atau sains. Berkaitan dengan aspek sains, Alfred T. Collete & Eugene L. Chiappeta dalam Zuhdan K. Prasetyo (2008: 2) mengemukakan bahwa: “sains dapat dipandang dari tiga aspek sebagai upaya memahami alam, yaitu: *science as away of thinking, science as away of investigating, and science as a body of knowledge*”.

Menurut Brockhaus yang dikutip oleh Herbert Druxes, Gernot Born, dan Fritz Siemens (1986: 3) berpendapat “Fisika adalah pelajaran tentang kejadian di alam, yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis, dan berdasarkan peraturan-peraturan umum”. Selanjutnya, Gerthsen yang dikutip oleh Herbert Druxes *et al* (1986: 3) menyatakan bahwa “Fisika adalah suatu teori yang menerangkan gejala-gejala alam sesederhana mungkin dan berusaha menemukan hubungan antara kenyataan-kenyataan persyaratan utama untuk pemecahan masalah dengan mengamati gejala-gejala tersebut”. Hal ini berarti bahwa Fisika merupakan teori yang mempelajari gejala-gejala alam, kemudian hasilnya dirumuskan dalam bentuk definisi ilmiah dan persamaan matematis berdasarkan hasil pengamatan dan penyelidikan sehingga dapat berguna untuk memecahkan masalah yang ada di alam.

Dari kedua definisi Fisika di atas, maka dapat disimpulkan bahwa Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala alam dan disajikan dalam bentuk yang sederhana yang diperoleh dari hasil penelitian, percobaan, pengukuran serta penyajian secara matematis berdasarkan peraturan-peraturan umum sehingga dapat bermanfaat bagi kehidupan. Dalam Fisika diuraikan dan di

analisa struktur dan peristiwa di alam sehingga akan ditemukan aturan-aturan atau hukum alam yang dapat menerangkan gejala-gejala alam. Aturan-aturan dan hukum-hukum Fisika atau produk Fisika yang dapat berupa fakta, konsep, teori diperoleh dengan metode ilmiah. Metode ilmiah ini merupakan hal yang penting untuk memahami gejala alam. Sebagaimana diuraikan oleh Fishbane, Gasiorowich, dan Thornton (1996: 3) *"The scientific method has led to accelerated progress in our understanding of the physical world"*.

Untuk melakukan metode ilmiah diperlukan keterampilan-keterampilan tertentu seperti mengamati, menafsirkan, menerapkan, merencanakan percobaan, dan mengkomunikasikan. Sikap yang melandasi proses tersebut adalah sikap ilmiah yang meliputi jujur, tekun, terampil, rasa ingin tahu yang tinggi dan sebagainya.

6. Kalor

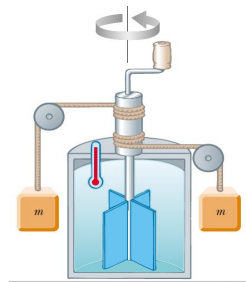
a. Pengertian Kalor

Dalam Fisika, kalor merupakan salah satu bentuk energi. Raymond A. Serway dan John W. Jewett (2004: 605) mendefinisikan kalor sebagai *"...transfer of energy across the boundary of a system due to a temperature difference between the system and its surroundings"*. Senada dengan definisi di atas, Edwin Jones dan Richard Childers (1999: 354) mendefinisikan kalor adalah *"... form energy transfer that occurs when there is a temperature difference between object"*. Jadi dapat disimpulkan bahwa kalor merupakan suatu bentuk energi yang dapat berpindah dari benda yang mempunyai suhu yang berbeda. Kalor akan mengalir dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah.

Definisi kalor di atas menyatakan bahwa kalor merupakan energi yang berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Edwin Jones dan Richard Childers (1999: 354) mendefinisikan suhu sebagai *"the desire to quantify and measure such differences in warmth culminated"*. Jadi secara sederhana suhu dapat didefinisikan sebagai keadaan derajat panas dan dingin yang dimiliki oleh suatu benda. Alat untuk mengukur suhu disebut termometer.

Jika dua benda yang berbeda suhunya dicampurkan, maka kalor akan mengalir dari benda yang bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Aliran kalor ini akan terjadi sampai suhu kedua benda menjadi sama. Suhu saat kedua benda telah sama disebut sebagai suhu setimbang (*thermal equilibrium*). Pada saat suhu setimbang sudah tercapai, maka aliran kalor akan berhenti.

Karena kalor merupakan bentuk energi, maka bentuk energi panas dengan bentuk energi lainnya dapat saling berhubungan. Pada tahun 1843 James Prescott Joule menemukan hubungan antara energi mekanik (energi potensial) dengan energi kalor. Joule melakukan eksperimen sederhana dengan skema alat sebagai berikut:



Gambar 2.1. Skema peralatan Joule untuk menentukan kesetaraan kalor mekanik

Pada skema alat di atas, wadah diisi dengan air. Dalam percobaannya Joule menggunakan 1 pon air. Kincir yang ada dalam wadah akan berputar sehingga akan memiliki energi kinetik jika beban jatuh. Pada saat beban jatuh, beban melakukan kerja (usaha) atau beban akan kehilangan energi potensialnya. Sesuai dengan hukum kekekalan energi, energi potensial yang hilang ini diubah menjadi energi mekanik yaitu untuk memutar kincir. Kincir yang berputar ternyata menaikkan suhu air karena terjadi gesekan dengan air. Joule menemukan bahwa kenaikan suhu berbanding lurus dengan jumlah kerja yang diberikan. Dari percobaan ini Joule menunjukkan bahwa 1 pon air suhunya akan naik 1 derajat fahrenheit dengan diberi energi mekanik sebesar 772 ft-lb. Sehingga dapat dibuktikan bahwa panas/ kalor merupakan bentuk energi.

Kalor dinyatakan dalam satuan yang bermacam-macam yaitu Btu (British Thermal Unit), Kalori, dan Joule. Btu didefinisikan sebagai jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 1 pon air sebesar 1 derajat fahrenheit. Sesuai

dengan namanya satuan Btu ini digunakan di Inggris. Sedangkan Kalori (disingkat kal) didefinisikan sebagai jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu satu gram air dari $14,5^{\circ}\text{C}$ menjadi $15,5^{\circ}\text{C}$. Karena kalor adalah energi yang berpindah, maka harus ada hubungan pasti antara satuan kuantitas kalor dan satuan energi mekanik, misalnya joule. Dengan eksperimen yang dilakukan oleh Joule dan eksperimen lainnya (yang menghubungkan energi kalor dengan energi listrik), akhirnya ditetapkan bahwa sejumlah kerja yang diberikan sama dengan sejumlah kalor tertentu. Secara kuantitatif, 4,186 joule (J) kerja ditetapkan sama dengan 1 kalori (kal) kalor. Hal inilah yang disebut sebagai kesetaraan kalor mekanik.

$$1 \text{ kal} = 4,187 \text{ joule} \quad (2.1a)$$

$$\text{atau } 1 \text{ kal} = 4,2 \text{ joule} \quad (2.b)$$

$$1 \text{ joule} = \frac{1}{4,2} \text{ kal} = 0,24 \text{ kal} \quad (2.2)$$

Satuan kalori bukanlah satuan dasar SI. Komite Internasional Pengukuran menetapkan penggunaan joule (J) sebagai satuan dasar energi dalam bentuk apapun, termasuk energi kalor.

b. Kapasitas Kalor dan Kalor Jenis

Jika suatu benda diberi kalor, maka suhu benda tersebut akan naik. Berdasarkan eksperimen, ternyata ditemukan bahwa jumlah kalor yang dibutuhkan untuk mengubah suhu benda tertentu berbanding lurus dengan massa benda dan perubahan suhu. Jumlah kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda tertentu juga bergantung pada jenis bahan atau jenis benda. Misalnya, untuk menaikkan suhu satu kg air sebesar 1°C diperlukan kalor 4190 J, tetapi untuk menaikkan suhu satu kg aluminium sebesar 1°C hanya diperlukan kalor 910 J.

Raymond A. Serway dan John W. Jewett (2004: 608) mendefinisikan kapasitas kalor sebagai "... *the amount of energy needed to raise the temperature of that sample by 1°C* ". Definisi ini sejalan dengan definisi kapasitas kalor menurut Edwin Jones dan Richard Childers (1999: 357) yaitu "... *the amount of heat required to change an object's temperature by 1°C* ". Jadi dapat disimpulkan

bahwa kapasitas kalor adalah besarnya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu benda sebesar 1°C. Secara matematis, kapasitas kalor dituliskan :

$$C = \frac{Q}{\Delta T} \quad (2.3)$$

$$Q = C \Delta T \quad (2.4)$$

Sedangkan kalor jenis suatu zat menurut Edwin Jones dan Richard Childers (1999: 357) didefinisikan sebagai "... *the heat required per unit mass to change the temperature of a substance by one degree*". Jadi, secara sederhana kalor jenis dapat didefinisikan sebagai jumlah kalor yang diperlukan oleh satu satuan massa zat untuk menaikkan suhu sebesar satu satuan suhu. Secara matematis, kalor jenis dituliskan:

$$c = \frac{Q}{m \Delta T} \quad (2.5)$$

$$Q = m c \Delta T \quad (2.6)$$

dengan Q adalah kalor yang diserap atau dilepas, m adalah massa benda, c adalah kalor jenis dan ΔT = perubahan suhu.

Besarnya kalor jenis berbeda-beda antara zat yang satu dengan yang lainnya. Nilai kalor jenis beberapa bahan disajikan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kalor Jenis Beberapa Zat pada suhu 25 °C

Zat	Kalor Jenis	
	J/kg°C	Kkal/kg°C
Air	4187	1,00
Etil Alkohol	2430	0,581
Etilen Glikol	2930	0,571
Es	2090	0,50
Uap air	2010	0,48
Kayu	1700	0,40
Alumunium	900	0,215
Garam dapur	871	0,208
Marmer	860	0,21
Kaca	840	0,200
Besi	448	0,107
Tembaga	390	0,0920
Seng	386	0,0922
Perak	236	0,0564
Timah	128	0,0305

Edwin Jones dan Richard Childers (1999: 357)

c. Kalor Laten

Jika sejumlah kalor diberikan pada es, maka es akan mencair dan jika kalor terus diberikan maka air akan menguap. Di sini terjadi perubahan wujud dari es menjadi air, dan air menjadi uap. Perubahan wujud ini disebut juga dengan perubahan fase. Saat terjadi perubahan wujud atau perubahan fase, tidak terjadi kenaikan suhu. Dalam hal ini kalor yang diberikan hanya digunakan untuk mengubah fase/ wujud zat, tidak digunakan untuk menaikkan suhu zat. Kalor ini disebut dengan kalor laten.

Menurut Edwin Jones dan Richard Childers (1999: 361) kalor laten didefinisikan sebagai “...ratio of the amount of heat Q absorbed or released to the mass m material undergoing the phase change”. Jadi dapat disimpulkan bahwa kalor laten adalah kalor yang dibutuhkan oleh zat untuk mengalami perubahan wujud dan tidak menaikkan suhu zat tersebut. Secara matematis, kalor laten dituliskan sebagai:

$$Q = m L \quad (2.7)$$

$$L = \frac{Q}{m} \quad (2.8)$$

dengan:

L = kalor laten (J/kg)

m = massa zat (kg)

Q = kalor yang dibutuhkan atau dilepaskan (J)

Kalor laten ada dua macam yaitu kalor lebur dan kalor uap. Sebenarnya ada kalor laten lain yaitu kalor beku dan kalor embun, tetapi pada tekanan yang sama besarnya kalor beku sama dengan kalor lebur dan besarnya kalor embun sama dengan kalor uap. Oleh karena itu lebih dikenal dua macam kalor laten saja yaitu kalor lebur dan kalor uap. Kalor lebur merupakan kalor yang dibutuhkan tiap satuan massa untuk melebur, sedangkan kalor uap adalah kalor yang dibutuhkan tiap satuan massa untuk menguap.

Nilai kalor laten berbeda antara zat yang satu dengan lainnya. Nilai kalor laten untuk beberapa macam zat disajikan dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Kalor Laten Beberapa Zat (pada tekanan 1 atm)

Zat	Titik Lebur (°C)	Kalor Fusi		Titik Didih (°C)	Kalor Penguapan	
		kkal/kg*	J/kg		kkal/kg*	J/kg
Oksigen	-218,8	3,3	$0,14 \times 10^5$	-183	51	21×10^5
Air	0	79,7	$3,33 \times 10^5$	100	539	$22,6 \times 10^5$
Tembaga	327	5,9	$0,25 \times 10^5$	1750	208	$8,7 \times 10^5$
Perak	961	21	$0,88 \times 10^5$	2193	558	23×10^5
Besi	1808	69,1	$2,89 \times 10^5$	3023	1520	$63,4 \times 10^5$

* Harga dalam kkal/kg adalah sama dengan kal/g

(Giancoli, 1997: 500)

d. Azas Black

Kalor merupakan bentuk energi sehingga harus memenuhi hukum kekekalan energi. Hukum kekekalan energi yang dimaksud adalah banyaknya kalor yang dilepaskan sama dengan banyaknya kalor yang diterima. Pernyataan ini pertama kali dikemukakan oleh Joseph Black. Oleh karena itu, pernyataan tersebut disebut dengan azas Black, yang secara matematis dapat dituliskan :

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}} \quad (2.9)$$

Azas Black ini dapat diterapkan untuk menentukan kalor jenis suatu zat, misalnya kalor jenis tembaga dan kalor laten, misalnya kalor lebur air dengan menggunakan alat yang disebut kalorimeter. Kalorimeter terdiri atas bejana logam yang jenisnya telah diketahui, dinding penyekat dari isolator yang berfungsi untuk mencegah terjadinya perambatan kalor ke lingkungan sekitar, termometer, dan pengaduk.

Prinsip kerja untuk menentukan kalor jenis suatu zat, misalnya kalor jenis logam tembaga dengan alat kalorimeter adalah sebagai berikut. Bejana logam yang berisi air yang suhu awalnya dapat diketahui dari termometer. Jika sebuah bahan yang belum diketahui kalor jenisnya dipanaskan, kemudian dimasukkan dalam kalorimeter dengan cepat, maka kalor jenisnya dapat dihitung berdasarkan azas Black.

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

$$Q_{\text{logam}} = Q_{\text{air}} + Q_{\text{kalorimeter}} \quad (2.10)$$

$$m_l c_l (T_l - T_c) = m_a c_a (T_c - T_a) + m_k c_k (T_c - T_k)$$

$$m_l c_l (T_l - T_c) = m_a c_a (T_c - T_a) + m_k c_k (T_c - T_a)$$

$$m_l c_l (T_l - T_c) = (m_a c_a + m_k c_k) (T_c - T_a)$$

$$c_l = \frac{(m_a c_a + m_k c_k) (T_c - T_a)}{m_l (T_l - T_c)} \quad (2.11)$$

dengan:

c_l : kalor jenis logam (misalnya tembaga) yang akan ditentukan

c_a : kalor jenis air

c_k : kalor jenis bejana logam kalorimeter (yang sudah diketahui)

m_l : massa logam

m_a : massa air

m_k : massa kalorimeter

T_l : suhu logam yang dipanaskan

T_a : suhu air

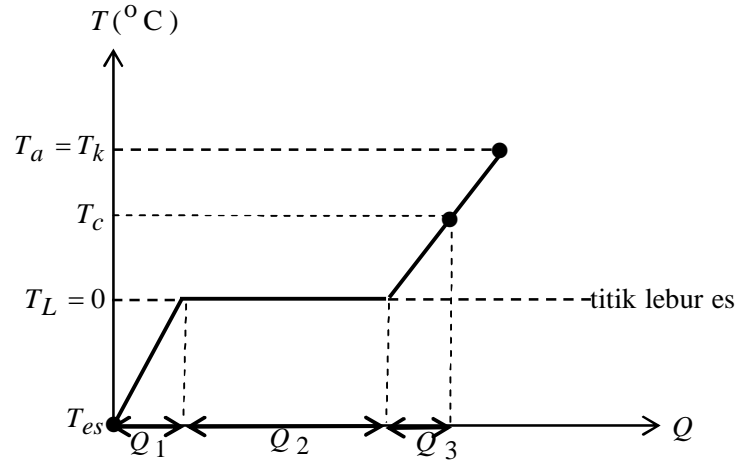
T_k : suhu kalorimeter

T_c : suhu campuran / suhu yang setimbang

Q : kalor yang diterima atau dilepas

Prinsip kerja untuk menentukan kalor laten misalnya kalor fusi air atau kalor lebur es dengan alat kalorimeter adalah sebagai berikut. Sebongkah es yang telah ditimbang sedemikian sehingga massa es kira-kira seperempat massa air dalam kalorimeter. Suhu awal es dan air/kalorimeter tersebut diukur. Demikian pula dengan massa es, massa air, dan massa kalorimeter. Es tersebut kemudian dicampur dengan air dalam sebuah kalorimeter. Untuk mempercepat tercapainya kesetimbangan termal, es dan air tersebut diaduk. Kesetimbangan termal terjadi jika suhu yang ditunjukkan oleh termometer sudah konstan. Pada saat terjadi

kesetimbangan termal itulah, suhu akhir campuran diukur. Selanjutnya harga kalor laten (kalor lebur) es ditentukan berdasarkan azas Black dengan bantuan diagram perubahan es menjadi air.



Gambar 2.2. Diagram perubahan es menjadi air

Berdasarkan azas Black, diagram perubahan es menjadi air di atas maka dapat dituliskan perumusan sebagai berikut :

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

$$Q_{\text{air}} + Q_{\text{kalorimeter}} = Q_{\text{es}} \quad (2.12)$$

$$Q_{\text{air}} + Q_{\text{kalorimeter}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$m_a c_a (T_a - T_c) + m_k c_k (T_k - T_c) = m_{es} c_{es} (T_L - T_{es}) + m_{es} L_{es} + m_a c_a (T_c - T_L)$$

$$(m_k c_k + m_a c_a) (T_a - T_c) = m_{es} c_{es} (T_L - T_{es}) + m_{es} L_{es} + m_a c_a (T_c - T_L)$$

$$L_{es} = \frac{(m_k c_k + m_a c_a) (T_a - T_c) - m_{es} c_{es} (T_L - T_{es}) - m_a c_a (T_c - T_L)}{m_{es}} \quad (2.13)$$

dengan:

L_{es} : kalor laten (kalor fusi air / kalor lebur es) yang ditentukan

m_{es} : massa es

m_a	: massa air
m_k	: massa kalorimeter
c_{es}	: kalor jenis es
c_a	: kalor jenis air
c_k	: kalor jenis kalorimeter
T_{es}	: suhu es
T_L	: titik lebur es (0°C)
T_a	: suhu air
T_k	: suhu kalorimeter
T_c	: suhu campuran (suhu setimbang / <i>thermal equilibrium</i>)

B. Penelitian yang Relevan

Berkaitan dengan penggunaan pendekatan pembelajaran berbasis masalah dalam penelitian ini, sebelumnya juga pernah dilakukan beberapa penelitian yang serupa. Sudaryono dalam tesisnya pada tahun 2007 melakukan penelitian tentang pembelajaran Fisika berbasis masalah dengan metode demonstrasi dan diskusi yang ditinjau dari kemampuan awal siswa. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa ” ...siswa yang mendapat pembelajaran Fisika berbasis masalah dengan metode diskusi memperoleh prestasi belajar Fisika lebih baik dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran Fisika dengan metode demonstrasi” (Sudaryono, 2007: 119). Pada penelitiannya, ditinjau variabel kemampuan awal siswa sedangkan penulis meninjau variabel motivasi belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara pembelajaran Fisika berbasis masalah dengan metode demonstrasi dan diskusi dengan kemampuan awal siswa terhadap prestasi belajar siswa.

Penelitian lain mengenai pembelajaran berbasis masalah atau *problem based learning* juga dilakukan oleh Dionysus pada tahun 2009 dalam tesisnya yang berjudul Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Dengan Metode

Demonstrasi dan Diskusi Ditinjau Dari Konsep Diri Siswa. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa "...penggunaan pembelajaran berbasis masalah dengan metode demonstrasi lebih efektif daripada penggunaan pembelajaran berbasis masalah dengan metode diskusi" (Dionysus, 2009: 85). Dalam penelitiannya ditinjau variabel konsep diri sedangkan penulis meninjau variabel motivasi belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh tingkat konsep diri siswa tinggi dengan tingkat konsep diri rendah terhadap prestasi belajar Fisika.

C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan kajian teori yang telah diuraikan sebelumnya dapat dinyatakan bahwa prestasi belajar siswa dipengaruhi oleh pendekatan pembelajaran, penggunaan metode mengajar, dan motivasi belajar siswa.

- 1) Pengaruh penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi terhadap prestasi belajar siswa

Penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi, siswa akan dapat melakukan pengamatan secara langsung terhadap fenomena atau peristiwa Fisika. Dari pengamatan tersebut siswa akan mendapatkan pemahaman tentang suatu konsep lebih tepat dan lebih jelas, karena siswa melihat secara langsung.

Penggunaan *problem based learning* melalui metode diskusi, siswa mendapatkan kesempatan untuk mencari pengetahuan dengan proses mengidentifikasi dan merumuskan masalah, mengumpulkan informasi dari tukar menukar pendapat/pengalaman untuk memecahkan masalah tersebut, membahas bersama, lalu menyimpulkan hasilnya. Dengan diskusi ini kemampuan berfikir memecahkan masalah siswa dilatih dan dikembangkan.

Penggunaan metode mengajar yang berbeda akan memberikan pengaruh yang berbeda pula dalam mempelajari Fisika bagi siswa. Kedua metode pembelajaran yang diterapkan dengan penggunaan *problem based learning* tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Berdasarkan uraian tersebut, dapat diduga bahwa metode demonstrasi akan memberikan pengaruh

yang lebih kuat terhadap prestasi belajar siswa daripada metode diskusi berdasarkan karakteristik Fisika yang sudah diuraikan sebelumnya.

2) Pengaruh antara motivasi belajar siswa tinggi, sedang, dan rendah terhadap prestasi belajar siswa

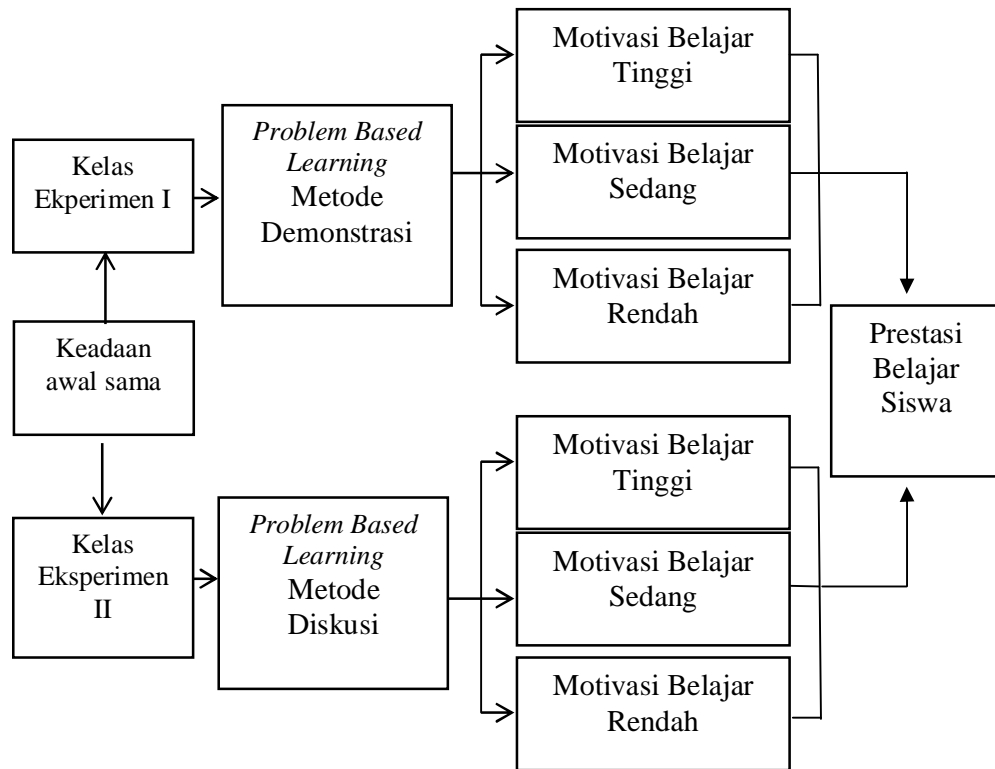
Berdasarkan teori, dinyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi belajar siswa yang meliputi faktor internal dan faktor eksternal. Motivasi belajar siswa merupakan bagian dari faktor internal tersebut. Motivasi belajar siswa berkaitan dengan dorongan diri siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Dengan motivasi belajar yang tinggi tentu akan menimbulkan dampak terhadap kenaikan prestasi belajar siswa. Sebaliknya jika motivasi belajar siswa rendah, maka akan mengakibatkan prestasi siswa juga rendah. Dengan demikian, motivasi belajar siswa juga turut mempengaruhi prestasi belajar siswa.

Motivasi belajar siswa dalam penelitian ini dikategorikan menjadi tiga, yaitu motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah. Melalui motivasi belajar yang tinggi prestasi belajar cenderung lebih baik daripada motivasi belajar siswa yang sedang maupun rendah. Berdasarkan uraian tersebut, dapat diduga bahwa motivasi belajar kategori tinggi akan memberikan pengaruh yang lebih kuat terhadap prestasi belajar siswa dibandingkan motivasi belajar kategori sedang dan rendah.

3) Interaksi antara penggunaan *problem based learning* dengan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa

Telah diuraikan pada pembahasan sebelumnya bahwa penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan diskusi memberikan perbedaan pengaruh yang berbeda terhadap prestasi belajar siswa. Demikian pula dengan pengelompokan kategori motivasi belajar siswa tinggi, sedang, dan rendah yang memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Apabila faktor penggunaan pendekatan dan metode pembelajaran tersebut berinteraksi dengan faktor pengelompokan motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah maka interaksi pun akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap prestasi belajar. Berdasarkan uraian tersebut, dapat diduga bahwa ada interaksi antara penggunaan *problem based learning* dengan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disusun paradigma penelitian sebagai berikut :



Gambar 2.3. Paradigma Penelitian

D. Pengajuan Hipotesis

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir, maka disusun hipotesis sebagai berikut :

1. Ada perbedaan prestasi belajar siswa antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi.
2. Ada perbedaan prestasi belajar antara siswa dengan motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah.
3. Ada interaksi antara penggunaan *problem based learning* dengan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Mojolaban yang beralamat di Jalan Batara Surya 10 Wirun, Mojolaban, Kabupaten Sukoharjo, Propinsi Jawa Tengah. Alasan pemilihan sekolah tersebut karena perijinannya tidak terlalu sulit, terdapat ruang laboratorium Fisika dengan fasilitas yang cukup mendukung penelitian, dan sarana transportasi ke tempat tersebut mudah dijangkau.

Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester II tahun ajaran 2009/2010. Waktu penelitian menyesuaikan dengan waktu penyampaian pelajaran Fisika untuk materi Kalor di sekolah tempat penelitian, yaitu akhir bulan Februari sampai dengan akhir Maret 2010. Adapun jadwal pelaksanaan penelitian secara terperinci terdapat pada lampiran 1.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian yang bersifat eksperimental dengan metode *true experimental factorial*, dengan desain penelitian yang digunakan adalah desain faktorial 2x3, dengan menggunakan dua kelas. Kedua kelas tersebut merupakan kelas eksperimen dengan satu kelas diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi (A_1). Kelas yang lain diberi perlakuan berupa pembelajaran dengan penggunaan *problem based learning* melalui metode diskusi (A_2). Kelas eksperimen satu (A_1) dan kelas eksperimen dua (A_2) dibedakan atas motivasi belajar siswa kategori tinggi (B_1), sedang (B_2) dan rendah (B_3).

Penelitian ini menggunakan desain faktorial sebagai berikut :

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Motivasi Belajar Siswa (B)	
A	B

		Tinggi (B ₁)	Sedang (B ₂)	Rendah (B ₃)
<i>Problem based learning</i> (A)	Metode Demonstrasi (A ₁)			
	Metode Diskusi (A ₂)			

Populasi dan Sampel

Populasi

Populasi dalam penelitian adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Mojolaban di Kabupaten Sukoharjo semester dua Tahun Ajaran 2009 / 2010. Jumlah total kelas X di sekolah ini adalah tujuh kelas dari kelas X₁ sampai dengan kelas X₇.

Sampel

Sampel penelitian ini terdiri dari dua kelas, di mana kelas X₄ sebagai kelas eksperimen satu dan kelas X₆ sebagai kelas eksperimen dua. Teknik yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah teknik *cluster random sampling* yakni teknik pengambilan sampel penelitian secara acak dari populasi yang terdiri atas *cluster-cluster* tertentu, misalnya terdiri atas kelas-kelas. Sampel kemudian diuji kemampuan awalnya. Kemampuan awal yang digunakan adalah nilai Fisika hasil ulangan semester satu. Rumus yang digunakan untuk menguji kemampuan awal adalah uji-t dua ekor. Rumus uji-t dua ekor ditunjukkan oleh rumus 3.8.

Variabel Penelitian

Dalam penelitian terdapat dua variabel yaitu variabel bebas berupa pendekatan pembelajaran *problem based learning* dengan metode pembelajaran berbeda dan motivasi belajar siswa, serta variabel terikat yaitu berupa prestasi belajar siswa.

1. Variabel bebas

Dalam penelitian ini digunakan dua variabel bebas. Variabel bebas pertama adalah pendekatan pembelajaran *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi. Variabel bebas kedua adalah motivasi belajar siswa

- a. Pendekatan pembelajaran *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi

- 1) Definisi Operasional

- Pendekatan pembelajaran *problem based learning* adalah pembelajaran yang menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna kepada siswa, yang dapat berfungsi sebagai batu loncatan untuk investigasi dan penyelidikan.

- a) Pendekatan pembelajaran *problem based learning* melalui metode demonstrasi adalah proses pembelajaran untuk memperoleh pengetahuan melalui penyajian permasalahan dengan cara memperagakan suatu kejadian (fenomena) Fisika, baik secara langsung maupun melalui penggunaan media pengajaran.
 - b) Pendekatan pembelajaran *problem based learning* melalui metode diskusi adalah proses pembelajaran untuk memperoleh pengetahuan dengan cara penyampaian pelajaran melalui kegiatan memecahkan masalah yang dilakukan dengan saling tukar menukar pendapat.

- 2) Skala pengukuran : skala nominal dengan dua kategori, yaitu :

- a) Pendekatan pembelajaran *problem based learning* melalui metode demonstrasi
 - b) Pendekatan pembelajaran *problem based learning* melalui metode diskusi.

- b. Motivasi Belajar Siswa

- 1) Definisi Operasional

- Motivasi belajar siswa serangkaian usaha yang dilakukan siswa untuk menstimulasi seluruh perilaku siswa untuk mengerjakan sesuatu dalam rangka mencapai tujuan tertentu. Perilaku yang dimaksud adalah kegiatan belajar siswa dan tujuan yang dimaksud adalah prestasi belajar siswa.

- 2) Skala pengukuran : skala ordinal dengan tiga kategori, yaitu :

- a) Motivasi belajar siswa kategori tinggi
 - b) Motivasi belajar siswa kategori sedang
 - c) Motivasi belajar siswa kategori rendah

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian adalah prestasi belajar yang dicapai siswa.

a. Definisi operasional

Prestasi belajar siswa adalah nilai yang diperoleh siswa dalam pelajaran Fisika sebagai hasil yang telah dicapai siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran Fisika.

b. Skala Pengukuran : interval

Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data diperoleh dengan teknik angket, teknik dokumentasi, teknik tes, dan teknik nontes yang berupa observasi atau pengamatan.

- a) Teknik angket merupakan cara pengumpulan data dengan menggunakan angket yang berisi pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh responden. Teknik angket digunakan untuk mengetahui motivasi belajar siswa.
- b) Teknik dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data menggunakan data yang sudah ada sebelumnya. Peneliti menggunakan data ulangan Fisika semester satu yang sudah diperoleh guru mata pelajaran yang digunakan peneliti untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- c) Teknik tes dilakukan dengan memberikan seperangkat tes berupa pertanyaan untuk mengukur pengetahuan siswa (ranah kognitif).
- d) Teknik nontes dilakukan dengan melakukan observasi. Teknik ini digunakan untuk mendapatkan data prestasi belajar siswa untuk ranah afektif dan psikomotor. Selain itu peneliti juga menggunakan teknik nontes untuk melakukan assesmen pembelajaran untuk mendapatkan data *performance* siswa selama proses pembelajaran.

Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini terdiri atas dua macam yaitu:

- a) Instrumen pelaksanaan penelitian yang terdiri atas program satuan pembelajaran, rencana pelaksanaan pembelajaran, dan lembar kegiatan siswa.
- b) Instrumen pengambilan data yang terdiri atas angket motivasi belajar siswa, panduan pengamatan afektif dan psikomotor, panduan pengamatan

performance dan soal tes prestasi belajar untuk kemampuan kognitif siswa.

Angket motivasi belajar merupakan instrumen untuk mengetahui motivasi belajar siswa. Instrumen angket motivasi ini menggunakan skala Likert dengan empat pilihan jawaban yaitu sangat sering, sering, jarang, dan tidak pernah. Pemilihan empat pilihan jawaban ini adalah agar tidak terjadi kecenderungan responden memilih jawaban tengah. Hal ini dapat terjadi jika digunakan lima pilihan jawaban. Lembar pengamatan afektif dan psikomotor merupakan instrumen untuk mendapatkan kemampuan afektif dan psikomotor siswa. Pada instrumen ini digunakan *numerical rating scale* dengan skor terendah 1 dan skor tertinggi 5. Lembar pengamatan *performance* siswa merupakan instrumen untuk mendapatkan data *performance* siswa selama pembelajaran. Pada instrumen ini juga digunakan *numerical rating scale* dengan skor terendah 1 dan skor tertinggi 3. Instrumen tes prestasi untuk kemampuan kognitif berupa tes objektif dengan lima pilihan jawaban.

Sebelum digunakan, instrumen penelitian dikonsultasikan kepada pembimbing (*experts judgement*) untuk validitas isi (*content validity*). Khusus untuk instrumen angket dan instrumen soal tes prestasi belajar kemampuan kognitif selanjutnya diujicobakan dan dianalisis. Dari analisis hasil uji coba instrumen angket akan diperoleh reliabilitas angket. Sementara itu, dari analisis hasil uji coba instrumen soal tes prestasi belajar kemampuan kognitif akan diperoleh taraf kesukaran, daya pembeda, dan reliabilitas tes.

1. Uji Instrumen Angket

Angket sebagai salah satu instrumen yang digunakan dalam penelitian harus memenuhi persyaratan sebuah instrumen alat ukur yang baik yaitu validitas dan reliabilitas.

1) Uji validitas angket

Validitas yang digunakan dalam instrumen angket ini adalah validitas isi (*content validity*). Untuk mengetahui validitas ini dilakukan dengan konsultasi kepada ahli (*experts judgement*) dalam hal ini adalah pembimbing. Dalam validitas isi akan dilihat sejauh mana item-item dalam angket mencakup seluruh kawasan isi objek yang hendak diukur dalam hal ini objek yang dimaksud adalah indikator-indikator yang sudah tercantum dalam kisi-kisi. Dari hasil *expert judgement* untuk validitas isi, maka diperoleh instrumen angket yang valid sehingga dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

2) Uji reliabilitas angket

Selain validitas, syarat penting yang harus dipenuhi oleh suatu instrumen adalah reliabilitas. Sukardi (2008: 127) menyatakan bahwa “suatu instrumen penelitian dikatakan mempunyai nilai reliabilitas tinggi apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur apa yang hendak diukur”. Karena angket yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai skor bukan 1 dan 0 melainkan berupa rentang skor dari 1 sampai 4 maka uji reabilitas angket menggunakan rumus Alpha sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

..... (3.3)

Keterangan

r_{11} : reabilitas instrumen

k : jumlah item

$\sum S_i^2$: jumlah varians skor tiap item

S_t^2 : varians total

(Riduwan, 2009: 115)

Selanjutnya digunakan distribusi (Tabel r) untuk $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($dk = N-1$). Kriteria untuk menentukan reliabilitas angket adalah jika $r_{11} \geq r_{\text{tabel}}$ maka angket reliabel dan jika $r_{11} < r_{\text{tabel}}$ maka angket tidak reliabel. Berdasarkan hasil analisis dengan rumus uji reliabilitas terhadap instrumen angket uji coba motivasi belajar siswa (lampiran 7) diperoleh $r_{11} = 0,851$ sedangkan $r_{\text{tabel}} = 0,308$ sehingga diputuskan angket reliabel.

b. Uji Instrumen Tes

Uji instrumen tes terdiri atas uji taraf kesukaran, daya pembeda, validitas dan reabilitas tes.

1) Taraf kesukaran

Taraf kesukaran ditunjukkan oleh nilai dari indeks kesukaran (*difficulty index*). Indeks kesukaran merupakan bilangan yang menunjukkan mudah atau sukarnya suatu soal. Untuk menentukan indeks kesukaran dari tiap-tiap item soal digunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{Js} \dots\dots\dots (3.4)$$

(Suharsimi Arikunto, 2001: 208)

Keterangan :

P : indeks kesukaran

B : banyaknya siswa yang menjawab soal betul

Js : jumlah seluruh siswa peserta tes

Klasifikasi untuk indeks kesukaran adalah sebagai berikut:

- 1) Soal sukar jika : $0,00 < P \leq 0,30$
- 2) Soal sedang jika : $0,30 < P \leq 0,70$
- 3) Soal mudah jika : $0,70 < P \leq 1,00$

Berdasarkan hasil analisis taraf kesukaran terhadap 40 item soal uji coba tes prestasi belajar (lampiran 17) diperoleh keputusan : item soal yang tergolong sukar berjumlah 1 item (2,5%), item soal tergolong sedang berjumlah 34 item (85%), dan item soal tergolong mudah berjumlah 5 item (12,5%).

2) Daya pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (kemampuan tinggi) dengan siswa yang kurang pandai (kemampuan rendah). Untuk menghitung daya pembeda setiap soal, dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots\dots\dots (3.5)$$

(Suharsimi Arikunto, 2001: 211-213)

Keterangan :

J : jumlah peserta tes

J_A : banyaknya siswa kelompok atas

J_B : banyaknya siswa kelompok bawah

B_A : banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar

B_B : banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar

P_A : proporsi siswa kelompok atas yang menjawab benar

P_B : proporsi siswa kelompok bawah yang menjawab benar

Daya pembeda (nilai D) diklasifikasikan sebagai berikut :

- 1) soal dengan $0,00 < D \leq 0,20$ = jelek
- 2) soal dengan $0,20 < D \leq 0,40$ = cukup
- 3) soal dengan $0,40 < D \leq 0,70$ = baik
- 4) soal dengan $0,70 < D \leq 1,00$ = baik sekali

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda terhadap 40 item soal uji coba tes prestasi belajar (lampiran 17) diperoleh keputusan: item soal yang tergolong daya pembeda jelek berjumlah

10 item (25%), item soal tergolong daya pembeda cukup berjumlah 17 item (42,5%), item soal tergolong daya pembeda baik berjumlah 12 item (30%) dan item soal tergolong daya pembeda sangat baik berjumlah 1 item (2,5%).

3) **Validitas**

Validitas yang digunakan dalam instrumen tes ini adalah validitas isi (*content validity*). Untuk mengetahui validitas ini dilakukan dengan konsultasi kepada ahli (*experts judgement*) dalam hal ini adalah pembimbing. Dalam validitas isi akan dilihat sejauh mana item-item dalam angket mencakup seluruh kawasan isi objek yang hendak diukur dalam hal ini objek yang dimaksud adalah indikator-indikator yang sudah tercantum dalam kisi-kisi. Dari hasil *expert judgement* untuk validitas isi, maka diperoleh instrumen angket yang valid sehingga dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

4) **Reliabilitas**

Reliabilitas sering diartikan dengan keajegan suatu tes apabila diteskan kepada subyek yang sama dalam waktu yang berlainan atau kepada subyek yang tidak sama pada waktu yang sama. Untuk menghitung reliabilitas soal digunakan rumus yang dikemukakan oleh Kuder dan Richardson yang dihitung dengan menggunakan rumus K-R 20, sebagai berikut :

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{S^2 - \Sigma pq}{S^2} \right]$$

..... (3.7)

(Suharsimi Arikunto, 2001: 101)

Keterangan :

r_{11} : reliabilitas tes secara keseluruhan

p : proporsi subyek yang menjawab item dengan benar

q : proporsi subyek yang menjawab item dengan salah (q = 1-p)

Σpq : jumlah hasil perkalian antara p dan q

n : banyaknya item

S : standar deviasi dari tes

Hasil perhitungan tingkat reliabilitas tersebut kemudian dikonsultasikan dengan tabel r product moment. Apabila harga $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa instrumen reliabel.

Kriteria nilai reliabilitas :

$0,8 < r_{11} \leq 1$: sangat tinggi

$0,6 < r_{11} \leq 0,8$: tinggi

$0,4 < r_{11} \leq 0,6$: cukup

$0,2 < r_{11} \leq 0,4$: rendah

$0,0 < r_{11} \leq 0,2$: sangat rendah

Berdasarkan hasil analisis reliabilitas terhadap instrumen soal uji coba tes prestasi belajar (lampiran 17) diperoleh $r_{11} = 0,858$ dan $r_{tabel} = 0,312$ sehingga diputuskan instrumen tes reliabel dengan kriteria reliabilitas tes sangat tinggi.

5) **Kriteria Soal Yang Dipakai**

Soal yang dipakai dalam penelitian minimal harus memiliki daya pembeda cukup sampai baik sekali, valid, dan reliabel. Jika soal yang sudah diuji tidak memenuhi kriteria tersebut, maka soal tersebut tidak dipakai. Berdasarkan hasil analisis uji instrumen diperoleh hasil 30 item (75%) soal dipakai dan 10 item (25%) soal tidak dipakai.

Teknik Analisis Data

Analisis Data Motivasi

Data motivasi belajar merupakan data yang diperoleh dengan instrumen angket motivasi belajar siswa. Setelah data motivasi diperoleh, maka data tersebut dikategorikan. Data motivasi belajar siswa dibagi menjadi tiga kategori, yaitu tinggi, sedang dan rendah. Termasuk kategori tinggi apabila nilai motivasi belajar siswa lebih dari atau sama dengan *mean* (nilai rata-rata) ditambah standar deviasinya ($\bar{X} + 1.SD$). Termasuk kategori rendah apabila nilai motivasi belajar siswa kurang dari atau sama dengan *mean* (nilai rata-rata) dikurangi standar deviasinya ($\bar{X} - 1.SD$). Apabila nilai motivasi belajar siswa diantara $\bar{X} - 1.SD$ dan $\bar{X} + 1.SD$ maka motivasi belajar siswa termasuk kategori sedang.

Uji Kesamaan Kemampuan Awal

Sebelum diadakan perlakuan terhadap sampel yang akan diteliti maka dicari dahulu kesamaan kemampuan awal antara kelompok eksperimen satu (metode demonstrasi) dan kelompok eksperimen dua (metode diskusi) dengan menggunakan uji-t 2 ekor. Prosedur uji-t 2 ekor sebagai berikut :

1) Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: tidak ada perbedaan kemampuan awal antara kelompok eksperimen satu dengan kelompok eksperimen dua.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: ada perbedaan kemampuan awal antara kelompok eksperimen satu dengan kelompok eksperimen dua.

2) Statistik Uji

$$t_{hitung} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{SS_1 + SS_2}{n_1 + n_2 - 2}\right)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} \dots\dots\dots (3.8)$$

Keterangan :

\bar{X}_1 : rata-rata kelompok eksperimen satu

\bar{X}_2 : rata-rata kelompok eksperimen dua

n_1 : cacah anggota kelompok eksperimen

n_2 : cacah anggota kelompok kontrol

$$SS_1 : \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n_1}$$

$$SS_2 : \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n_2}$$

(Sukardi, 2008: 90)

Selanjutnya nilai t_{hitung} yang diperoleh dikonsultasikan dengan harga t_{tabel} dengan $\alpha = 0,05$ dan $df = n_1 + n_2 - 2$. Kriteria yang digunakan adalah H_0 diterima jika $-t_{tabel} < t_{hitung} < t_{tabel}$ dan H_0 ditolak jika t_{hitung} mempunyai harga yang lain.

Uji Prasyarat Analisis

Untuk menguji hipotesis, sebelumnya harus dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas

Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Dalam penelitian ini, uji normalitas

menggunakan metode Lilliefors. Prosedur uji normalitas yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1) Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

2) Data dari sampel diurutkan dari skor terendah sampai skor tertinggi.

3) Penggunaan x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan rumus :

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{S} \text{ dengan } \bar{x} \text{ adalah rerata dan } S \text{ adalah simpangan baku.}$$

4) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$

5) Selanjutnya dihitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(z_i)$ maka

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

6) Menghitung harga mutlak dari selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian menentukan harga maksimalnya (L_{obs})

7) Statistik uji

$$L_{obs} = \max |F(z_i) - S(z_i)| \dots\dots\dots (3.9)$$

8) Daerah kritik

$$DK = \{L \mid L_{obs} \geq L_{\alpha, n}\}$$

9) Keputusan uji

Jika $L_{obs} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima, berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Sedangkan jika $L_{obs} \geq L_{tabel}$ maka H_0 ditolak, berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

(Sudjana, 1996: 464-465)

Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Dalam penelitian ini, uji homogenitas menggunakan uji Bartlett yang prosedurnya adalah sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang homogen

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak homogen

2) Statistik uji

$$\chi^2 = \frac{2,203}{C} (f \log RKG - \sum f_j \log S_j^2) \dots\dots\dots (3.10)$$

Keterangan :

k : banyaknya sampel

N : banyaknya seluruh nilai (ukuran)

n_j : banyaknya nilai (ukuran) sampel ke-j = ukuran sampel ke-j

f_j : derajat kebebasan untuk S_j^2 ; $f_j = n_j - 1$ dengan $j = 1, 2, \dots, k$

f : derajat kebebasan untuk RKG ; $f = N - k$

$$C = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left(\sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right) \dots\dots\dots (3.10a)$$

$$RKG = \text{Rataan Kuadrat Galat} = \frac{\sum SS_j}{\sum f_j} \dots\dots\dots (3.10b)$$

$$SS_j = \sum X_j^2 - \frac{(\sum X_j)^2}{n_j} = (n_j - 1) S_j^2 \dots\dots\dots (3.10c)$$

3) Daerah Kritik

$$DK = \{ \chi^2 \mid \chi^2 \geq \chi_{\alpha; k-1}^2 \}$$

4) Keputusan Uji

Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{\alpha; k-1}$ maka H_0 diterima, berarti sampel berasal dari populasi yang homogen.

Jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{\alpha; k-1}$ maka H_0 ditolak, berarti sampel berasal dari populasi yang tidak homogen. (Budiyono, 2004: 176-177)

Pengujian Hipotesis

Uji Analisis Variansi Dua Jalan

Dalam penelitian ini, uji analisis variansi (anava) yang digunakan adalah anava dua jalan dengan isi sel tak sama. Anava digunakan untuk menguji

signifikansi perbedaan pengaruh atau efek dua variabel bebas faktor A dan B serta interaksi pengaruh diantara keduanya terhadap variabel terikat.

1) Model

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk} \dots\dots\dots (3.11)$$

Keterangan

X_{ijk} : data (nilai) ke-k pada baris ke-i dan kolom ke-j

μ : rerata dari seluruh data (rerata besar, *grand mean*)

α_i : efek faktor A kategori i terhadap variabel terikat

β_j : efek faktor B kategori j terhadap variabel terikat

$\alpha\beta_{ij}$: interaksi efek faktor A dan B terhadap variabel terikat

ε_{ijk} : deviasi data X_{ijk} erhadap rataan populasinya yang berdistribusi normal

$i = 1,2,3,\dots,p$; p : cacah kategori A (banyaknya baris)

$j = 1,2,3,\dots,q$; q : cacah kategori B (banyaknya kolom)

$k = 1,2,3,\dots,n$; n : cacah kategori pengamatan setiap sel

2) Hipotesis

$H_{01} : \alpha_i = 0$, untuk semua i (tidak ada perbedaan pengaruh antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi terhadap prestasi belajar siswa)

$H_{11} : \alpha_i \neq 0$, untuk paling sedikit satu harga i (ada perbedaan pengaruh antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi terhadap prestasi belajar siswa)

$H_{02} : \beta_j = 0$, untuk semua j (tidak ada perbedaan pengaruh antara motivasi belajar siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap prestasi belajar siswa)

$H_{12} : \beta_j \neq 0$, untuk paling sedikit satu j (ada perbedaan pengaruh perbedaan pengaruh antara motivasi belajar siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap prestasi belajar siswa)

$H_{03} : \alpha\beta_{ij} = 0$, untuk semua ij (tidak ada interaksi antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi

dengan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa)

$H_{13}: \alpha\beta_{ij} \neq 0$, untuk paling sedikit satu ij (ada interaksi antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi dengan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa)

3) Komputasi

Tabel 3.2. Persiapan Uji Anava Dua Jalan

$\begin{matrix} \text{B} \\ \text{A} \end{matrix}$	B_1	B_2	B_3	Total
A_1	A_1B_1	A_1B_2	A_1B_3	A'_1
A_2	A_2B_1	A_2B_2	A_2B_3	A'_2
Total	B'_1	B'_2	B'_3	G

Keterangan

- A : Pendekatan pembelajaran dengan *problem based learning*
 B : Motivasi belajar Fisika siswa
 A_1 : *Problem based learning* dengan metode demonstrasi
 A_2 : *Problem based learning* dengan metode diskusi
 B_1 : Motivasi belajar siswa tinggi
 B_2 : Motivasi belajar siswa sedang
 B_3 : Motivasi belajar siswa rendah

4) Rerata Harmonik Frekuensi Sel

$$\bar{n}_h = \frac{pq}{\sum_{i,j} \frac{1}{n_{ij}}} \dots\dots\dots (3.11a)$$

5) Komponen jumlah kuadrat

$$(1) = \frac{G^2}{pq} \dots\dots\dots (3.11b)$$

$$(2) = \sum_{i,j} SS_{ij} ; \quad SS_{ij} = \sum_k X_{ijk}^2 - C \quad \text{dan} \quad C = \frac{\left(\sum_k X_{ijk} \right)^2}{n_{ijk}} \quad \dots (3.11c)$$

$$(3) = \sum_i \frac{A_i^2}{q} \dots\dots\dots (3.11d)$$

$$(4) = \sum_j \frac{B_j^2}{p} \dots\dots\dots (3.11e)$$

$$(5) = \sum_{i,j} \overline{AB_{ij}}^2 \dots\dots\dots (3.11f)$$

6) Jumlah kuadrat

$$\begin{aligned} JKA &= \bar{n}_h [(3) - (1)] \\ JKB &= \bar{n}_h [(4) - (1)] \\ JKAB &= \bar{n}_h [(5) - (4) - (3) + (1)] \\ JKG &= (2) \\ JKT &= \frac{\bar{n}_h [(5) - (1)] + (2)}{\bar{n}_h [(5) - (1)] + (2)} + \dots\dots\dots (3.11g) \end{aligned}$$

7) Derajat kebebasan

$$\begin{aligned} dkA &= p - 1 \\ dkB &= q - 1 \\ dkAB &= (p - 1)(q - 1) \\ dkG &= (N - pq) \\ dkT &= \frac{(N - pq)}{N - 1} + \dots\dots\dots (3.11h) \end{aligned}$$

8) Rerata Kuadrat

$$RKA = \frac{JKA}{dkA} \dots\dots\dots (3.11i)$$

$$RKB = \frac{JKB}{dkB} \dots\dots\dots (3.11j)$$

$$RKAB = \frac{JKAB}{dkAB} \dots\dots\dots (3.11k)$$

$$RKG = \frac{JKG}{dkG} \dots\dots\dots (3.11l)$$

9) Statistik Uji

$$F_a = \frac{RKA}{RKG} \dots\dots\dots (3.11m)$$

$$F_b = \frac{RKB}{RKG} \dots\dots\dots (3.11n)$$

$$F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG} \dots\dots\dots (3.11o)$$

10) Daerah Kritik

$$DK_a = F_a \geq F_{\alpha;p-1;N-pq}$$

$$DK_b = F_b \geq F_{\alpha;q-1;N-pq}$$

$$DK_{ab} = F_{ab} \geq F_{\alpha;(p-1)(q-1);N-pq}$$

11) Keputusan uji

Jika $F_a \geq F_{\alpha;p-1;N-pq}$ maka H_{01} ditolak

Jika $F_b \geq F_{\alpha;q-1;N-pq}$ maka H_{02} ditolak

Jika $F_{ab} \geq F_{\alpha;(p-1)(q-1);N-pq}$ maka H_{03} ditolak

12) Rangkuman ANAVA

Tabel 3.3 Rangkuman Anava

Sumber Variansi	JK	DK	RK	F	P
Efek Utama					
Baris (A)	JKA	p-1	RKA	F_a	$> \alpha$ atau $< \alpha$
Kolom (B)	JKB	q-1	RKB	F_b	$> \alpha$ atau $< \alpha$
Interaksi (AB)	JKAB	(p-1)(q-1)	RKAB	F_{ab}	$> \alpha$ atau $< \alpha$
Kesalahan	JKG	N-pq	RKG	-	-
Total	JKT	N-1			

b. Uji Lanjut Anava

Jika dari anava diperoleh keputusan H_0 ditolak berarti ada perbedaan pengaruh faktor-faktor dari variabel bebas yang diteliti terhadap variabel terikat. Oleh karena itu, perlu diadakan uji lanjut anava untuk mengetahui manakah diantara perbedaan pengaruh tersebut yang signifikan. Penelitian ini menggunakan uji lanjut anava dengan uji komparasi ganda metode Scheffe. Adapun langkah-langkah dalam menerapkan metode scheffe untuk uji lanjut anava tersebut adalah :

- a. Mengidentifikasi semua pasangan komparasi rerata
- b. Merumuskan hipotesis yang bersesuaian dengan komparasi tersebut.
- c. Mencari harga statistik uji F dengan menggunakan rumus sebagai berikut:
 - a) Untuk komparasi rerata antar baris ke-i dan ke-j

$$F_{i.-j} = \frac{(\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{.j})^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_{j.}} + \frac{1}{n_{.i}} \right)} \dots\dots\dots (3.12)$$

- b) Untuk komparasi rerata antar kolom ke-i dan ke-j

$$F_{i.-j} = \frac{(\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{.j})^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_{.i}} + \frac{1}{n_{.j}} \right)} \dots\dots\dots (3.12a)$$

- c) Untuk komparasi rerata antar sel ij dan sel kj

$$F_{ij-kj} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{kj})^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{kj}} \right)} \dots\dots\dots (3.12b)$$

- d) Untuk komparasi rerata antar sel ij dan sel ik

$$F_{ij-ik} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{ik})^2}{\text{RKG} \left(\frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ik}} \right)} \dots\dots\dots (3.12c)$$

- d. Menentukan tingkat signifikansi (α)
- e. Menentukan DK dengan rumus sebagai berikut :

- a) $DK_{i.-j} = \left\{ F_{i.-j} \mid F_{i.-j} > (p-1)F_{\alpha; p-1; N-pq} \right\}$
- b) $DK_{i.-j} = \left\{ F_{i.-j} \mid F_{i.-j} > (q-1)F_{\alpha; q-1; N-pq} \right\}$
- c) $DK_{ij-kj} = \left\{ F_{ij-kj} \mid F_{ij-kj} > (pq-1)F_{\alpha; pq-1; N-pq} \right\}$
- d) $DK_{ij-ik} = \left\{ F_{ij-ik} \mid F_{ij-ik} > (pq-1)F_{\alpha; pq-1; N-pq} \right\}$

- f. Menyusun rangkuman analisis (komparasi ganda)
- g. Menentukan keputusan uji untuk setiap pasangan komparasi rerata.
Keputusan uji : H_0 ditolak bila $F_{hitung} > F_{tabel}$; berarti perbedaan efek signifikan
Keputusan uji : H_0 diterima bila $F_{hitung} < F_{tabel}$; berarti perbedaan efek tidak signifikan.

(Budyono, 2004: 213-215)

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data beserta pembahasan yang telah diuraikan, maka diambil kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Tidak ada perbedaan yang signifikan prestasi belajar siswa antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi. Siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan *problem based learning* melalui metode demonstrasi mendapatkan prestasi belajar yang sama dengan siswa yang diberi pembelajaran dengan pendekatan *problem based learning* melalui metode diskusi.
2. Ada perbedaan yang signifikan prestasi antara siswa dengan motivasi belajar siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah. Motivasi belajar siswa kategori tinggi memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar siswa hampir sama dengan motivasi belajar siswa kategori sedang. Motivasi belajar siswa kategori tinggi memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar lebih baik dari pada motivasi belajar siswa kategori rendah. Motivasi belajar siswa kategori sedang memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar siswa hampir sama dengan motivasi belajar siswa kategori rendah.
3. Tidak ada interaksi antara penggunaan *problem based learning* dan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa. Antara penggunaan *problem based learning* dan motivasi belajar siswa memberikan pengaruh sendiri-sendiri terhadap prestasi belajar pada siswa.

B. Implikasi Hasil Penelitian

Implikasi dari hasil penelitian ini adalah metode demonstrasi dan diskusi dapat diterapkan dalam pembelajaran Fisika khususnya untuk materi Kalor. Kedua metode ini sama baiknya jika digunakan dalam pembelajaran Fisika untuk materi Kalor di SMA. Selain itu, implikasi dari hasil penelitian ini adalah motivasi belajar siswa yang tinggi mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap prestasi

belajar siswa. Oleh karena itu, motivasi siswa perlu ditingkatkan agar diperoleh prestasi belajar yang optimal.

Implikasi teoritis dari hasil penelitian ini adalah bahwa motivasi belajar siswa memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Siswa dengan motivasi belajar tinggi memperoleh prestasi belajar yang lebih baik dibandingkan dengan siswa dengan motivasi belajar rendah.

Implikasi praktis dari hasil penelitian ini di sekolah adalah motivasi belajar siswa merupakan salah satu faktor yang perlu diperhatikan dan ditingkatkan oleh guru selain pendekatan dan metode pembelajaran. Peningkatan motivasi belajar siswa dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain: penggunaan metode dan pendekatan pembelajaran yang bervariasi, penggunaan multimedia dalam pembelajaran, penggunaan contoh-contoh nyata (kontekstual) dalam pembelajaran untuk memperjelas konsep serta meningkatkan peran aktif siswa dalam pembelajaran.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan mengacu pada implikasi hasil penelitian, maka penulis memberikan saran-saran untuk peneliti lain yang hendak melakukan penelitian sebagai berikut.

1. Penggunaan media pembelajaran yang menarik sangat penting untuk dilakukan, karena hal ini dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa terhadap mata pelajaran Fisika.
2. Sebelum menggunakan pendekatan dan metode mengajar tertentu dalam penelitian, sebaiknya metode dan pendekatan tersebut diujicobakan terlebih dahulu. Sehingga saat penelitian berlangsung siswa sudah terbiasa dengan metode tersebut. Hal ini penting untuk memperoleh hasil penelitian sesuai yang diharapkan.
3. Dalam melakukan pembelajaran, desain pembelajaran harus dibuat yang menarik sehingga siswa memiliki motivasi yang tinggi untuk belajar. Hal ini penting untuk dapat memaksimalkan keterlibatan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini menghasilkan empat kelompok data yaitu data kemampuan awal siswa, data motivasi belajar siswa, data prestasi belajar siswa, dan data *performance* siswa. Data kemampuan awal siswa diperoleh dengan teknik dokumentasi dari nilai ulangan semester satu. Data motivasi belajar siswa diperoleh dengan teknik angket. Data prestasi belajar siswa merupakan akumulasi dari data kemampuan kognitif, kemampuan afektif, dan kemampuan psikomotor. Data kemampuan kognitif diperoleh dengan memberikan tes kepada siswa sedangkan data kemampuan afektif dan psikomotor diperoleh dengan melakukan pengamatan saat pembelajaran berlangsung. Data *performance* siswa juga diperoleh dengan pengamatan saat pembelajaran berlangsung. Secara lengkap data-data tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Data Kemampuan Awal Siswa

Dalam penelitian ini data kemampuan awal yang digunakan yaitu nilai ulangan semester satu. Deskripsi data kemampuan awal siswa kelas eksperimen satu dan kelas eksperimen dua disajikan dalam tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1 Rangkuman data kemampuan awal siswa

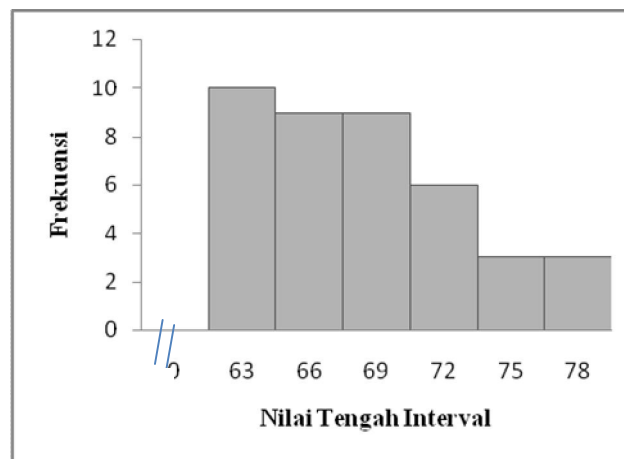
Kelompok	Jumlah Data	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Mean	Standar Deviasi
Eksperimen I	40	78	62	68,3	4,34
Eksperimen II	40	78	62	68,7	4,56

Data kemampuan awal siswa selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4.

Distribusi frekuensi data kemampuan awal siswa kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua disajikan pada tabel 4.2 dan table 4.3. Histogram data kemampuan awal siswa disajikan pada gambar 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan awal Siswa Kelompok Eksperimen Satu

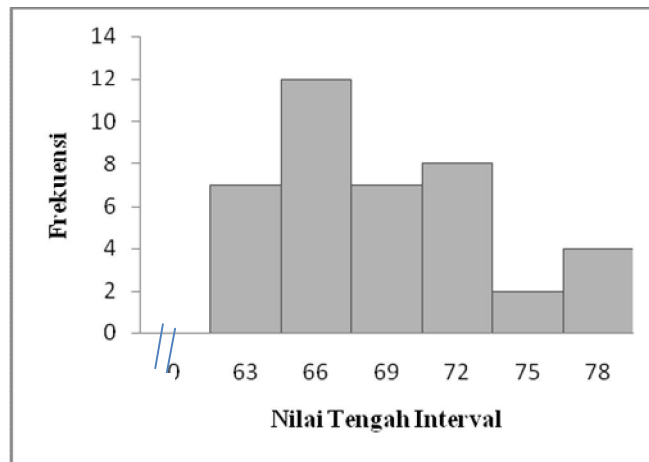
Interval Kelas	Titik Tengah Interval	Frekuensi Mutlak	Frekuensi Relatif
62 – 64	63	10	25%
65 – 67	66	9	22,5%
68 – 70	69	9	22,5%
71 – 73	72	6	15%
74 – 76	75	3	7,5%
77 – 79	78	3	7,5%
Jumlah		40	100%



Gambar 4.1 Histogram Data Keadaan Awal Siswa Siswa Kelompok Eksperimen Satu

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Data Kemampuan awal Siswa Kelompok Eksperimen Dua

Interval Kelas	Titik Tengah Interval	Frekuensi Mutlak	Frekuensi Relatif
62 – 64	63	7	17,5%
65 – 67	66	12	30%
68 – 70	69	7	17,5%
71 – 73	72	8	20%
74 – 76	75	2	5%
77 – 79	78	4	10%
Jumlah		40	100%



Gambar 4.2 Histogram Data Keadaan Awal Siswa Siswa Kelompok Eksperimen Dua

Dari uji t dua ekor yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa tidak ada perbedaan kemampuan awalyang signifikan antara kelompok eksperimen satu (metode demonstrasi) dengan kelompok eksperimen dua (metode diskusi).

2. Data Motivasi Belajar Siswa

Data motivasi belajar siswa kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua terangkum dalam tabel 4.4 di bawah ini.

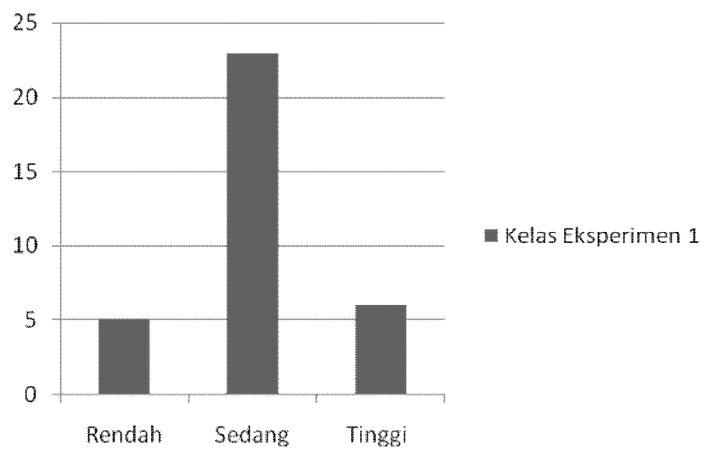
Tabel 4.4Rangkuman Data Motivasi Belajar Siswa

Kelompok	Jumlah Data	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Mean	Standar Deviasi
Eksperimen I	34	215	156	182,53	14,93
Eksperimen II	34	216	157	186,82	15,33

Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 28.

Tabel 4.5Kategori Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen Satu

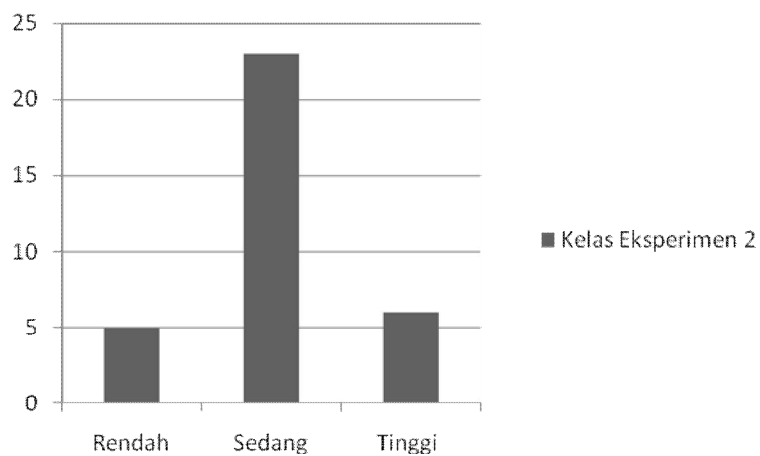
Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Frekuensi
156 - 167	Rendah	5	14,70%
171 - 195	Sedang	23	67,65%
198 - 215	Tinggi	6	17,75%



Gambar 4.3 Diagram Data Motivasi Belajar Siswa Kelompok Eksperimen Satu

Tabel 4.6 Kategori Motivasi Belajar Siswa Kelas Eksperimen Dua

Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Frekuensi
156 - 167	Rendah	5	14,70%
171 - 195	Sedang	23	67,65%
198 - 215	Tinggi	6	17,75%



Gambar 4.4 Diagram Data Motivasi Belajar Siswa Kelompok Eksperimen Dua

3. Data Prestasi Belajar Fisika Siswa

Data prestasi belajar siswa kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua terangkum dalam tabel 4.7 di bawah ini.

Tabel 4.7 Rangkuman data prestasi belajar siswa

Kelompok	Jumlah Data	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Mean	Standar Deviasi
Eksperimen I	34	270	151	200,44	26,29
Eksperimen II	34	264	139	199,4	28,72

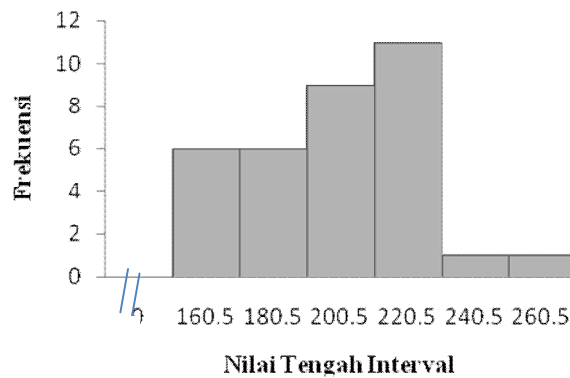
Data selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 27.

Data prestasi belajar ini merupakan akumulasi dari nilai kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotor. Rekapitulasi data prestasi belajar untuk kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua masing-masing dapat dilihat pada lampiran 28 dan lampiran 29.

Distribusi frekuensi data prestasi belajar siswa kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua disajikan pada tabel 4.8 dan 4.9. Histogram data prestasi belajar siswa pada kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua dapat dilihat pada gambar 4.5 dan gambar 4.6.

Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Data Prestasi Belajar Siswa Kelompok Eksperimen Satu

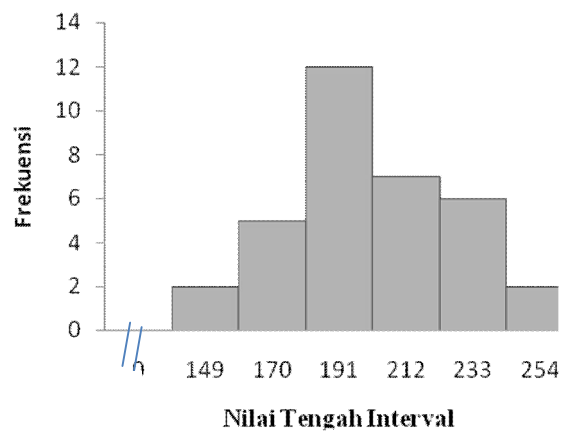
Interval Kelas	Titik Tengah Interval	Frekuensi Mutlak	Frekuensi Relatif
151 – 170	160,5	6	17,65%
171 – 190	180,5	6	17,65%
191 – 210	200,5	9	26,47%
211 – 230	220,5	11	32,35%
231 – 250	240,5	1	2,94%
251 - 270	260,5	1	2,94%
Jumlah		34	100,00%



Gambar 4.5 Histogram Data Prestasi Belajar Siswa Kelompok Eksperimen Satu

Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi Data Prestasi Belajar Siswa Kelompok Eksperimen Dua

Interval Kelas	Titik Tengah Interval	Frekuensi Mutlak	Frekuensi Relatif
139 – 159	149	2	5,88%
160 – 180	170	5	14,71%
181 – 201	191	12	35,29%
202 – 222	212	7	20,59%
223 – 243	233	6	17,65%
244 – 264	254	2	5,88%
Jumlah		34	100,00%



Gambar 4.6 Histogram Data Prestasi Belajar Fisika Siswa Kelompok Eksperimen Dua

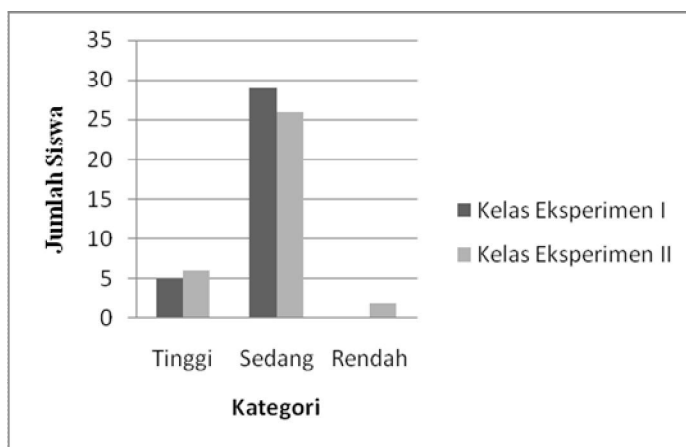
4. Data Performance Siswa

Data *performance* siswa diperoleh dengan melakukan observasi kegiatan siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Observasi dilakukan berdasarkan panduan penilaian kegiatan siswa yang sudah disusun sebelumnya. Panduan penilaian *performance* siswa untuk kegiatan demonstrasi dan diskusi dapat dilihat pada lampiran 24 dan lampiran 25.

Tabel 4.10 Rangkuman data *performance* siswa

Kelompok	Jumlah Data	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Mean	Standar Deviasi
Eksperimen I	34	81	26	37	12
Eksperimen II	34	86	22	42	15

Data *performance* siswa dibagi menjadi tiga kategori, yaitu tinggi, sedang dan rendah. Teknik yang digunakan untuk menentukan kategori *performances* sama dengan teknik yang digunakan untuk menentukan kategori pada motivasi belajar. Data selengkapnya mengenai pembagian kategori nilai *performance* dapat dilihat pada lampiran 24 dan lampiran 25. Untuk memperjelas deskripsi data *performance* di atas, disajikan diagram sebagai berikut.



Gambar 4.7 Diagram Data *Performance* siswa

B. Uji Kesamaan Kemampuan awal

Kesamaan kemampuan awal siswa antara kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua dilakukan dengan menggunakan uji-t. Dari pengujian terhadap data diperoleh $t_{hit} = -0,39$. Harga t_{tab} pada taraf signifikansi 5 % untuk $df = N-2 = 78$ adalah 1,99. Karena $-t_{tab} < t_{hit} < t_{tab}$ atau $-1,99 < -0,39 < 1,99$, maka disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan kemampuan awal antara kelompok eksperimen satu (metode demonstrasi) dengan kelompok eksperimen dua (metode diskusi). Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 32.

C. Uji Prasyarat Analisis

Untuk memenuhi syarat pengujian hipotesis dengan menggunakan analisis variansi (ANAVA) maka perlu dilakukan beberapa uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Berikut ini merupakan hasil-hasil dari kedua uji prasyarat analisis tersebut.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan rumus Lilliefors. Uji statistik ini digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak.

Hasil uji normalitas data motivasi belajar siswa pada kelompok eksperimen satu (metode demonstrasi) pada taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa harga statistik uji $L_{obs} = 0,1242 < L_{0,05;34} = 0,1519$. Sedangkan hasil uji normalitas data motivasi belajar siswa pada kelompok eksperimen dua (metode diskusi) pada taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa harga statistik uji $L_{obs} = 0,0628 < L_{0,05;34} = 0,1519$. Hal ini berarti sampel kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Untuk prosedur uji normalitas data motivasi belajar siswa kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 34 dan 35.

Hasil uji normalitas data prestasi belajar siswa pada kelompok eksperimen satu (metode demonstrasi) pada taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa harga statistik uji $L_{obs} = 0,072576 < L_{0,05;34} = 0,1519$. Sedangkan hasil uji

normalitas data prestasi belajar siswa pada kelompok eksperimen dua (metode diskusi) pada taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa harga statistik uji $L_{obs} = 0.094724 < L_{0,05;34} = 0,1519$. Hasil ini menunjukkan bahwa sampel kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Untuk prosedur uji normalitas data prestasi belajar siswa kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 37 dan 38.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji Bartlett. Uji statistik ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak.

Uji homogenitas data motivasi belajar siswa pada kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua diperoleh $\chi^2 = 0,024 < \chi^2_{0,95; 1} = 3,841$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogen. Prosedur uji homogenitas data motivasi belajar siswa kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 33.

Uji homogenitas terhadap data prestasi belajar pada siswa kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua diperoleh $\chi^2 = 0,245 < \chi^2_{0,95; 1} = 3,841$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogen. Prosedur uji homogenitas data prestasi belajar siswa kelompok eksperimen satu dan kelompok eksperimen dua selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 36.

D. Hasil Pengujian Hipotesis

1. Hasil Analisis Variansi Dua Jalan

Hasil analisis variansi dua jalan dengan isi sel tak sama terhadap prestasi belajar siswa ditinjau dari motivasi belajar siswa adalah sebagai berikut.

Tabel 4.11 Rangkuman Anava Dua Jalan dengan Isi Sel Tak Sama

Sumber Variansi	JK	dk	RK	F _{hitung}	F _{tabel}	p
Efek Utama						
A (Baris)	9,99655	1	9,9965	0,014	3,96	> 0,05
B (Kolom)	9295,567	2	4647,78	6,713	3,11	< 0,05
Interaksi (AB)	123,3528	2	61,67	0,089	3,11	> 0,05
Galat	42927,04	62	692,37			
Total	52355,92	67				

Perhitungan uji ANAVA selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 39.

Berdasarkan tabel 4.7 dapat diuraikan pengujian hipotesis sebagai berikut :

- a) Uji Hipotesis Pertama (Ada perbedaan prestasi belajar siswa antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi).

H₀₁: Tidak ada perbedaan prestasi belajar siswa antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi.

H₁₁: Ada perbedaan prestasi belajar siswa antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi.

Hasil analisis variansi dua jalan dengan isi sel tak sama menghasilkan statistik uji $F_a = 0,014$ sedangkan harga kritiknya $F_{0,05;1;62} = 3,96$. Karena $F_a = 0,014 < F_{0,05;1;62} = 3,96$ maka H₀₁ diterima dan H₁₁ ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan prestasi belajar siswa antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi.

- b) Uji Hipotesis Kedua (Ada perbedaan prestasi belajar antara siswa dengan motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah).

H_{02} : Tidak ada perbedaan prestasi belajar antara siswa dengan motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah.

H_{12} : Ada perbedaan prestasi belajar antara siswa dengan motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah.

Hasil analisis variansi dua jalan dengan isi sel tak sama menghasilkan statistik uji $F_b = 6,713$ sedangkan harga kritiknya $F_{0,05; 2; 62} = 3,11$. Karena $F_b = 6,713 > F_{0,05; 2; 62} = 3,11$ maka H_{02} ditolak dan H_{12} diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan prestasi belajar antara siswa dengan motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah.

- c) Uji Hipotesis Ketiga (Ada interaksi antara penggunaan *problem based learning* dengan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa).

H_{03} : Tidak ada interaksi antara penggunaan *problem based learning* dengan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa.

H_{13} : Ada interaksi antara penggunaan *problem based learning* dengan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa.

Hasil analisis variansi dua jalan dengan isi sel tak sama menghasilkan statistik uji $F_{ab} = 0,089$ sedangkan harga kritiknya $F_{0,05; 2; 62} = 3,11$. Karena $F_{ab} = 0,089 < F_{0,05; 2; 62} = 3,11$ maka H_{03} diterima dan H_{13} ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada interaksi antara penggunaan *problem based learning* dengan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa.

2. Hasil Uji Lanjut Anava

Uji ANAVA memberikan hasil bahwa hanya H_{02} yang ditolak sehingga perlu uji lanjut komparasi ganda antar kolom. Uji lanjut ANAVA dilakukan dengan menggunakan uji komparasi ganda metode Scheffe terhadap rerata antar kolom memberikan hasil yang terangkum dalam tabel berikut.

Tabel 4.12 Rangkuman Uji Lanjut Anava dengan Komparasi Ganda

Komparasi	Rerata		Statistik Uji	$F_{\text{tabel}} = F_{\alpha}$ $\alpha = 0,05$	p	Kesimpulan
	\bar{X}_i	\bar{X}_j				
$\mu_{.1} \text{ vs } \mu_{.2}$	216,75	198,13	4,539	6,22	$> 0,05$	$\mu_{.1} = \mu_{.2}$
$\mu_{.1} \text{ vs } \mu_{.3}$	216,75	187,9	6,246	6,22	$< 0,05$	$\mu_{.1} > \mu_{.3}$
$\mu_{.2} \text{ vs } \mu_{.3}$	198,13	187,9	1,183	6,22	$> 0,05$	$\mu_{.2} = \mu_{.3}$

Perhitungan uji lanjut ANAVA selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 40.

Berdasarkan hasil uji lanjut anava tersebut, diperoleh $F_{.1-.2} = 4,539$, $F_{.1-.3} = 6,246$, $F_{.2-.3} = 1,183$, dan harga kritiknya $F_{\text{tabel}} = 2 F_{0,05;2;62} = 6,22$.

Sehingga dapat disimpulkan:

- Motivasi belajar siswa kategori tinggi memberikan pengaruh hampir sama dengan motivasi belajar siswa kategori sedang ($\mu_{.1} = \mu_{.2}$) sebab $F_{.1-.2} = 4,539 < F_{\text{tabel}} = 6,22$.
- Motivasi belajarsiswa kategori tinggi memberikan pengaruh lebih baik dari pada motivasi belajarsiswa kategori rendah ($\mu_{.1} > \mu_{.3}$) sebab $F_{.1-.3} = 6,246 > F_{\text{tabel}} = 6,22$ dan $\bar{X}_{.1} > \bar{X}_{.3}$.
- Motivasi belajar siswa kategori sedang memberikan pengaruh hampir sama dengan motivasi belajar siswa kategori rendah ($\mu_{.2} = \mu_{.3}$) sebab $F_{.2-.3} = 1,183 < F_{\text{tabel}} = 6,22$.

D. Pembahasan Hasil Analisis Data

1. Hipotesis Pertama

Berdasarkan hasil analisis variansi dua jalan dengan isi sel tak sama diperoleh hasil $F_a = 0,014 < F_{0,05;1;62} = 3,96$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan prestasi belajar siswa antara penggunaan *problem based learning* melalui metode demonstrasi dan metode diskusi.

Hasil penelitian ini berbeda dengan dua penelitian relevan yang penulis jadikan sebagai referensi. Hasil dari salah satu penelitian tersebut adalah bahwa pendekatan *problem based learning* dengan metode demonstrasi lebih efektif dibanding pendekatan *problem based learning* dengan metode diskusi. Sedangkan satu penelitian lainnya memperoleh hasil bahwa pendekatan *problem based learning* dengan metode diskusi lebih efektif dibanding pendekatan *problem based learning* dengan metode demonstrasi. Dari dua hasil penelitian yang berbeda ini dapat diambil kesimpulan bahwa kedua metode ini memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing jika diterapkan dalam pembelajaran sebagaimana diuraikan dalam bab 2 sebelumnya.

Dalam penelitian ini diperoleh hasil bahwa metode demonstrasi dan diskusi tidak memberikan prestasi belajar yang berbeda sehingga hipotesis alternatif pertama yang diajukan dalam penelitian ini ditolak. Salah satu penyebab ditolaknya hipotesis alternatif pertama dalam penelitian ini dimungkinkan adalah metode demonstrasi dan diskusi memberikan pengaruh yang sama kuat terhadap prestasi belajar siswa karena keduanya memiliki kelebihan masing-masing. Hal ini dikuatkan dengan hasil penelitian relevan yang dipakai penulis, di mana satu penelitian mendapatkan hasil bahwa metode demonstrasi lebih efektif dibanding metode diskusi dan penelitian yang lain mendapatkan hasil sebaliknya.

Faktor lain yang menjadi penyebab ditolaknya hipotesis alternatif ini adalah karena penggunaan pendekatan pembelajaran yaitu *problem based learning* dan metode mengajar (demonstrasi dan diskusi) dalam penelitian ini belum berjalan secara optimal. Tidak semua siswa dapat terlibat aktif dalam pembelajaran baik dengan metode demonstrasi maupun metode diskusi, padahal idealnya semua siswa dapat terlibat aktif dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang maksimal. Rendahnya keterlibatan siswa dapat dilihat observasi nilai *performance* siswa dalam pembelajaran sebagaimana disajikan dalam diagram 4.7. Dari diagram 4.7 dapat dilihat bahwa persentase siswa yang memiliki nilai *performance* yang tinggi dari kedua metode sangat kecil.

Pada *problem based learning* dengan metode demonstrasi tidak semua siswa mengikuti pembelajaran dengan baik. Siswa yang benar-benar memperhatikan dan terlibat dalam kegiatan demonstrasi sangat sedikit. Sebagian besar siswa melakukan pekerjaan lain selama proses pembelajaran berlangsung.

Hal yang sama juga terjadi pada pembelajaran dengan metode diskusi. Dalam kelompok diskusi, hanya sebagian kecil siswa yang melakukan diskusi sesuai dengan prosedur benar. Upaya untuk memperbaiki kondisi ini sudah dilakukan selama proses pembelajaran, namun keterlibatan dan keaktifan siswa dalam pembelajaran belum dapat diperoleh secara optimal.

Kurang aktifnya siswa dalam pembelajaran ini disebabkan oleh beberapa faktor antara lain:

- a) Siswa belum terbiasa dengan pendekatan pembelajaran dan metode pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini. Pendekatan *problem based learning* memulai pembelajaran dengan menunjukkan masalah kepada siswa, kemudian siswa dituntut untuk melakukan investigasi untuk menemukan solusi dari permasalahan tersebut. Proses ini menuntut siswa untuk berfikir bagaimana memecahkan suatu permasalahan dan proses berfikir ini merupakan proses berfikir tingkat tinggi. Padahal biasanya dalam pembelajaran siswa hanya menerima konsep yang sudah jadi dari guru. Selain itu, siswa juga jarang melakukan metode demonstrasi dan diskusi dalam pembelajaran. Selama ini, pembelajaran Fisika dilakukan dengan metode ceramah yang memberikan porsi yang sangat kecil untuk keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Hal ini sebenarnya sudah diantisipasi sebelumnya oleh peneliti, yaitu melakukan uji coba pendekatan dan metode pembelajaran untuk materi yang bukan sebagai materi penelitian. Tetapi upaya tersebut belum mendapatkan hasil yang optimal untuk membiasakan siswa dengan pendekatan dan metode yang digunakan dalam penelitian.
- b) Minat siswa terhadap Fisika yang relatif rendah. Berdasarkan pengamatan dan wawancara langsung peneliti dengan siswa selama proses pembelajaran, ternyata sebagian besar siswa memiliki minat yang rendah terhadap mata pelajaran Fisika.
- c) Waktu pelajaran Fisika yang siang. Penelitian ini dilakukan sesuai jadwal untuk mata pelajaran Fisika di sekolah yang bersangkutan. Jadwal pelajaran Fisika baik untuk kelas eksperimen satu (metode demonstrasi) dan kelas eksperimen dua (metode diskusi) terdapat pada waktu-waktu akhir jam pelajaran. Pada waktu ini, siswa sudah lelah setelah mengikuti serangkaian

proses kegiatan belajar mengajar sebelum jam Fisika sehingga siswa kurang optimal dalam mengikuti pelajaran Fisika.

2. Hipotesis Kedua

Berdasarkan hasil analisis variansi dua jalan dengan isi sel tak sama diperoleh hasil $F_b = 6,713 > F_{0,05;2;62} = 3,11$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan prestasi belajar siswa antara siswa dengan motivasi tinggi, sedang, dan rendah. Setelah dilakukan uji lanjut analisis variansi dengan komparasi ganda metode Scheffe, diperoleh hasil $F_{1-.2} = 4,539$, $F_{1-.3} = 6,246$, $F_{2-.3} = 1,183$, dan harga kritiknya $F_{tabel} = 6,22$. Jadi, motivasi belajar siswa kategori tinggi memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar siswa hampir sama dengan motivasi belajar siswa kategori sedang. Hal ini karena perbedaan rerata prestasi belajar siswa yang memiliki motivasi belajarsiswa kategori tinggi dan siswa yang memiliki motivasi belajar kategori sedang tidak signifikan. Motivasi belajar siswa kategori tinggi memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar siswa lebih baik dari pada motivasi belajar siswa kategori rendah. Hal ini karena perbedaan rerata prestasi belajarsiswa yang memiliki motivasi belajar kategori tinggi dan siswa yang memiliki motivasi belajar kategori rendah cukup signifikan, yaitu rerata prestasi belajar siswa yang mempunyai motivasi belajar tinggi lebih besar dari pada rerata prestasi belajar siswa yang mempunyai motivasi belajar kategori rendah. Motivasi belajar siswa kategori sedang memberikan pengaruh terhadap prestasi belajar hampir sama dengan motivasi belajar siswa kategori rendah. Hal ini karena perbedaan rerata prestasi belajarsiswa yang memiliki motivasi belajar kategori sedang dan siswa yang memiliki motivasi belajar kategori rendah tidak signifikan. Dengan demikian, dapat disimpulkan hal yang penting dari hasil ini yaitu motivasi belajar merupakan faktor yang mempengaruhi prestasi belajar. Sehingga perlu mendapat perhatian dari guru maupun siswa dalam proses pembelajaran. Guru harus dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dalam belajar Fisika sehingga akan didapatkan prestasi belajar yang maksimal.

3. Hipotesis Ketiga

Berdasarkan hasil analisis variansi dua jalan dengan isi sel tak sama diperoleh hasil $F_{ab} = 0,089 < F_{0,05; 2; 62} = 3,11$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tidak ada interaksi antara penggunaan *problem based learning* dengan motivasi belajar siswa terhadap prestasi belajar siswa. Penggunaan *problem based learning* dan motivasi belajar siswa memberikan pengaruh sendiri-sendiri terhadap prestasi belajar siswa. Jadi dapat disimpulkan bahwa siswa dengan motivasi belajar kategori tinggi dapat memperoleh prestasi belajar lebih baik dibandingkan siswa dengan motivasi belajar kategori rendah baik yang diberi perlakuan *problem based learning* dengan metode demonstrasi maupun diskusi.

E. Keterbatasan dan Kelebihan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Kurang optimalnya pelaksanaan penggunaan pendekatan *problem based learning* dan metode demonstrasi serta diskusi sebagaimana dijelaskan di atas merupakan salah satu keterbatasan dalam penelitian ini. Misalnya dalam kegiatan demonstrasi, partisipasi siswa untuk membantu guru dalam melakukan demonstrasi sangat sedikit. Demikian juga dalam kegiatan diskusi, tidak semua siswa melakukan diskusi dengan baik. Hanya beberapa siswa saja yang aktif dalam melakukan kegiatan diskusi.

Keterbatasan lain dalam penelitian ini adalah tidak dapat memperoleh hasil mengenai metode mana yang lebih efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Fisika, karena diperoleh hasil metode demonstrasi dan diskusi tidak memberikan perbedaan terhadap prestasi belajar siswa.

Selain memiliki keterbatasan, penelitian ini juga memiliki kelebihan. Pendekatan *problem based learning* dan metode demonstrasi dan diskusi sesuai untuk diterapkan dalam pembelajaran Fisika. Pendekatan *problem based learning* memberikan porsi yang besar kepada siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini juga melatih siswa untuk belajar secara mandiri dalam memecahkan suatu permasalahan. Kemampuan memecahkan suatu permasalahan ini merupakan salah satu kemampuan berfikir tingkat tinggi dan

pada akhirnya akan mengarahkan siswa untuk lebih memaknai belajar yaitu *learning how to learn* dan *thinking how to think*. Jika hal ini tercapai maka siswa akan dapat mengatur dirinya sendiri dalam belajar (*self regulated*) sehingga belajar akan benar-benar bermakna bagi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd.Gani. 1982. *DisainIntruksional (SuatuLangkahSistematicPenyusunanPolaDasarKegiatanBelajardanMengajar)*. Jakarta: HayamWuruk
- Arends, Richard I. 2008. *Learning to Teach (BelajarUntukMengajar) Buku I*. AlihBahasaolehHellyPrajitnoSoetjiptodan Sri MulyantiniSoetjipto. Yogyakarta: PustakaPelajar
- 2008. *Learning to Teach (BelajarUntukMengajar) Buku II*. AlihBahasaolehHellyPrajitnoSoetjiptodan Sri MulyantiniSoetjipto. Yogyakarta: PustakaPelajar
- Budiyono. 2004. *StatistikaUntukPenelitian*. Surakarta: SebelasMaret University Press
- Dionysus. 2009. *PengaruhPembelajaranBerbasisMasalahDenganMetodeDemonstrasidan DiskusiDitinjau Dari KonsepDiriSiswa*. Tesis. Surakarta: PendidikanSainsPascasarjanaUniversitasSebelasMaret
- Ella Yulaelawati. 2004. *Kurikulum dan Pembelajaran: Filosofi Teori dan Aplikasi*. Bandung: Pakar Raya
- Fishbane, Paul M , Stephen Gasiorowich, Stephen T. Thornton. 1996. *Physics For Scientist and Engineers*. New Jersey: Prentice Hall
- Giancoli, Douglas C. 1997. *Fisika Jilid 1* (diterjemahkan oleh: Cuk Imawan). Jakarta: Erlangga
- Gino, Suwarni, Suripto, Maryanto, Sutijan. 1998. *BelajardanPembelajaran I*. Surakarta: UniversitasSebelasMaret Press
- Gross, L. Jerod. 2002. “*Seeing is believing: Classroom Demonstrations as Scientific Inquiry*”. *Journal of Physics Teacher Education Online*. Volume 1 No. 3 December 2002
- Hamzah B. Uno. 2008. *Model Pembelajaran: Menciptakan Proses BelajarMengajar yang KreatifdanEfektif*. Jakarta: BumiAksara
- ~~2008. TeoriMotivasidanPengukurannya (Analisis di BidangPendidikan)~~. Jakarta: BumiAksara
- Herbert Druzes, Gernot Born, Fritz Siemens.1986.*Kompendium Didaktik Fisika*.Alih Bahasa oleh Soeparmo. Bandung: Remadja Karya CV
- Holubová, Renata. 2005. “*Environmental physics: Motivation in physics teaching and learning*”. *Journal of Physics Teacher Education Online*. Volume 3 No. 1 September 2005
- Jabot, Michael. 2003. “*A Model for Preparing PreservicePhysics Teachers Using Inquiry-Based Methods*”. *Journal of Physics Teacher Education Online*. Volume 1 No. 4 March 2003
- JokoSumarsono. 2009. *FisikaUntuk SMA / MA Kelas X*. Jakarta: CV TeguhKarya
- Jones, Edwin dan Richard Childers. 1999. *Contemporary Collage Physics*. America: McGraw Hill
- Marthen Kanginan.2008. *Seribu Pena FisikaUntuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga

- MuhibbinSyah. 2008. *Psikologi Pendidikan Dengan Pendekatan Baru*. Bandung: RemajaRosdakarya
- Mulyani Sumantri dan Johar Permana. 2001. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Maulana
- Ngalim Purwanto, M. 2004. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT RemajaRosdakarya
- Ozek, Nail. 2005. "Use of J. Bruner's learning theory in a physical experimental activity". *Journal of Physics Teacher Education Online*. Volume 2 No. 3 February 2005
- Ratna Wilis Dahar. 1989. *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga
- RetnaNuriawti, AgusSetiabudi, MulyatiArifin. 2008. "Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Keterampilan Prediksi Inferensi Sains dan Pemahaman Pada Materi Pokok Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan". *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. Vol. II No.3 November 2008 ISSN : 1978-7987
- Riduwan. 2009. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta
- Rini Budiharti. 1998. *Strategi Belajar Mengajar Bidang Studi*. Surakarta: UNS Press
- Saifudin Azwar. 2009. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Sardiman A.M. 2004. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Seifert, Kelvin. 2008. *Manajemen Pembelajaran & Intruksi Pendidikan (Manajemen Mutu Psikologi Pendidikan Para Pendidik)*. Alih Bahasa oleh Yusuf Anas. Jogjakarta: IRCiSoD
- Serway, Raymond A dan John W. Jewett. 2004. *Physics For Scientist and Engineers 6th Edition*. USA: Thomson Brooks/Cole
- Setya Nurachmandani. 2009. *Fisika I Untuk SMA / MA Kelas X*. Jakarta: Grahadi
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- Sri Handayani dan Ari Damari. 2009. *Fisika Untuk SMA / MA Kelas X*. Jakarta: CV Adi Perkasa
- Sudaryono. 2007. *Pengaruh Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah Dengan Metode Demonstrasi dan Diskusi Terhadap Prestasi Belajar Siswa Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa*. Tesis. Surakarta: Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Sebelas Maret
- Sudjana. 1996. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Suharsimi Arikunto dan Cepi Syafrudin Abdul Jabar. 2009. *Evaluasi Program Pendidikan: Pedoman Teoritis Praktis Bagi Mahasiswa dan Praktisi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- ~~2001. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan~~. Jakarta: Bumi Aksara

- Sukardi. 2008. *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara
- Syaiful Sagala. 2009. *Konsep dan Makna Pembelajaran: Untuk Membantu Memecahkan Problematika Belajar dan Mengajar*. Bandung: Alfabeta
- Tabrani Rusyan, Atang Kusdinar, Zainal Arifin. 1989. *Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remadja Karya
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. 2003. Jakarta : Depdiknas
- Wina Sanjaya. 2009. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Winkel, W.S. 1996. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia
- Zuhdan K Prasetyo. 2008. *Metode Pembelajaran Inquiry, Menggugah Minat Belajar Siswa (Makalah Seminar Pendidikan FKIP UNS)*. Surakarta: Pendidikan Fisika FKIP UNS
- <http://hdr.undp.org/>(Diakses tanggal 17- 07- 009)
- http://timss.bc.edu/timss2007/idb_ug.html(Diakses tanggal 17- 07- 009)